ARCHIVOS

DO

MUSEU NACIONAL

DO

RIO DE JANEIRO

40

ARCHIVOS

DO

MUSEU NACIONAL

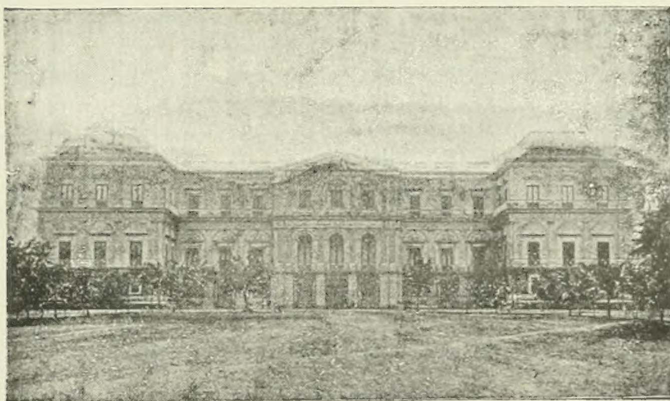
DO

RIO DE JANEIRO

Nunquam aliud natura, aliud sapientia dicit.
J. 14. 321.

In silvis academi quærere rerum,
Quamquam Socraticis madet sermonibus
H

VOLUME XV





RIO DE JANEIRO
IMPRENSA NACIONAL
1909

4798-907



QUADRO DO PESSOAL

DO

MUSEU NACIONAL DO RIO DE JANEIRO

ADMINISTRAÇÃO

Director Geral — Dr. João Baptista de Lacerda.
Secretario — Alipio de Miranda Ribeiro (Ausente em commissão).
Bibliothecario — Manoel Soares de Carvalho Peixoto (serve interinamente como Secretario).

PRIMEIRA SECÇÃO

Zoologia

Professor — Dr. Hermillo Bourguy Macedo de Mendonça.

Assistente — Carlos Moreira.
Assistente (interino) — Eduardo Teixeira de Siqueira.
Preparadores:
Taxidermia — Francisco Manna (interino).
Osteologia — Antero Martins Ferreira.

SEGUNDA SECÇÃO

Botanica

Professor — Dr. Amaro Ferreira das Neves Armond.

Assistente — Alberto José de Sampaio.
Preparador — Alexandre Magno de Mello Mattos.

TERCEIRA SECÇÃO

Mineralogia, geologia e paleontologia

Professor — Francisco de Paula Oliveira (engenheiro de Minas).

Assistente — Hildebrando Teixeira Mendes (engenheiro de Minas).

Assisente (interino) — Dr. Oscar Publio de Mello.
Preparador — Raymundo de Souza Teixeira Mendes (interino).

QUARTA SECÇÃO

Anthropologia, ethnologia e archelogia

Professor — Domingos Sergio de Carvalho (engenheiro).

Assistente — Dr. Edgard Roquette Pinto.
Preparador — Octavio da Silva Jorge.

Porteiro — Antonio Alves Ribeiro Catalão.
Continuo — João Pinto dos Reis.
Jardineiro-chefe — Serve interinamete este cargo o Preparador da 2ª secção

SUMMARIO

DE VARIIS PLANTIS VENENIFERIS

FLORÆ BRASILIENSIS

STUDIUM PHYSIOLOGICUM

QUOD CUM EXPERIMENTIS IN ANIMALIBUS, MAMMALIBUS, AVIBUS, PISCIBUS, BATRACHIISQUE FACIT

JOANNES BAPTISTA DE LACERDA

Medicinae Doct. Musei brasiliensis Rector, — Universitatis Chilensis
honoris causâ Professor, et in plurimis scientiarum Academiis novi et veteris orbis Consocius,
necnon Laboratori biologici rector in eodem Museo brasiliensi

---

OPUS ICONOGRAPHICUM ET IN LUSITANA LINGUA CONSCRIPTUM AUCTORI OFFERENDUM
CONVENTUI SCIENTIFICO AMERICANO IN CHILI ANNO MDCCCCVIII

Hoc in Studio inscribitur Theoria cellularis de modo agendi venenorum
auctori assentiens, velut demonstratio veræ compositionis curari,
venenum Sagittarium Amazonidum, haud secus describitur effectus variarum plantarum,
quibus in Brasilia indigenæ pisces occidunt.
Nullum latius opus Biologiæ Floræ Brasiliensis de plantis veneniferis
hactenus ordinatum.

PRÆFATO OPUS EST

E' como Prefacio que junto estas palavras ao presente Livro. Ellas dirão a norma a que me cingi para compol-o e entregal-o á publicidade. Obedeci á velha regra de Horacio *versate manu diurna et nocturna*, querendo fugir ás imperfeições, que são o apanagio de todas as obras sahidas do esforço humano. E' bem possivel que, apezar de tudo, não as tenha evitado, e não haverá nisso nada extranhavel nem censuravel.

Comquanto tivesse a minha attenção presa por muito tempo a variados assumptos de summa importancia para a Pathologia Tropical, não me descurei, todavia, de continuar methodicamente os meus estudos physiologicos sobre as plantas toxicas do Brazil, que eu havia iniciado em 1881, no Laboratorio de Physiologia experimental do Museu Nacional, com a collaboração do Dr. Louis Couty.

Não me cancei de repetir as experiencias, verificando a exactidão de muitos factos, a respeito dos quaes ainda pairavam duvidas no meu espirito: ampliei e completei as minhas investigações relativas ao curare, adquirindo novos elementos para esse estudo, e fazendo empenho em que elles tivessem todo o cunho de authenticidade.

Todas as plantas que foram objecto dos meus estudos physiologicos estão classificadas por Botanicos de reconhecida competencia, e muitas dellas estão representadas por bellos especimens no Hervario do Laboratorio de Biologia.

As amostras de curare, das quaes me servi para estudar os effeitos comparados deste veneno, pertencem á secção ethnographica do Museu, e todas ellas trazem a indicação exacta da procedencia, assim como o nome da tribu indigena que fabricou o veneno.

O extracto do *Icu* (Anomospermum grandifolium Eich.) foi preparado no Rio de Janeiro com a planta enviada do Amazonas e authenticada na secção de Botanica do Museu Nacional pelos Srs. Schwacke e Glaziou.

O extracto do *uirari* (STRYCHNOS TOXIFERA Benth.) me foi remettido de Londres pelo Dr. Gordon Sharp, e a planta que o forneceu, procedente da Guyana ingleza, foi authenticada na secção de Botanica do Museu Britannico, conforme me certificou o Dr. Gordon.

Renunciei ao estudo comparado das flechas envenenadas que existem nas collecções do Museu porque incertas estavam muitas das indicações de procedencia appostas áquellas armas. Aproveitei, porém, uma pequena collecção de pontas de curabis envenenadas que me offereceu o Dr. Cruls no seu regresso da commissão do *Javary*, com as quaes fiz experiencias numerosas.

E' sabido que foi com o veneno preparado e desconhecido nos seus elementos componentes, que, vae por meio seculo, Cl. Bernard realizou as suas celebres experiencias, das quaes resultou saber-se que o curare é um veneno paralysante que age sobre os nervos motores. Os ulteriores estudos do Kölliker, Pelikan, Bezold, Stilling, Vulpian e outros physiologistas completaram com alguns detalhes a obra do grande mestre.

Subsistia entretanto uma lacuna que nenhum dos investigadores que succederam a Cl. Bernard conseguiu preencher — refiro-me á determinação das plantas ás quaes deve o curare os seus effeitos paralysantes. Suspeitava-se que taes effeitos pudessem ser devidos a uma *Strychnea*, mas a acção convulsionante das Strychneas, assás conhecida, fazia hesitar ante essa suspeita.

Cl. Bernard, que achava inadmissivel que uma familia de plantas convulsionantes pudesse dar um veneno paralysante, recommendava como meio unico de decidir a questão estudar separadamente cada uma das plantas componentes do curare. As pesquizas de Jobert a esse respeito não produziram resultados definitivos. Elle assistiu no Amazonas á preparação do curare, mas não realizou estudos physiologicos com as plantas de modo a elucidar de uma vez esse ponto. Barbosa Rodrigues dizia que a planta paralysante era o Strychnos, mas não adduziu até hoje nenhuma prova experimental do seu asserto. Eis o estado da questão, quando eu, com a collaboração de Couty, tentei resolvel-a mediante experimentação physiologica.

Não era facil obter os elementos indispensaveis a esse estudo. Só das florestas do Amazonas e de determinadas localidades daquella região longinqua, nos poderiam vir taes elementos, colhidos alli por quem conhecesse as plantas e a região.

Emquanto neste particular não puderam ser satisfeitos os nossos designios, eu e Couty emprehendêmos um estudo geral do curare, utilizando os bons elementos que o Museu possuia. Desse estudo sahiram algumas Notas, que foram dadas a lume nos *Comptes Rendus* da Academia de Sciencias, e uma extensa Memoria inserta nos *Archives de Physiologie normale et pathologique*, 1881.

Só muitos annos depois do fallecimento de Couty me vieram ter ás mãos um Strychnos e uma Menispermacea, procedentes do Alto Amazonas, e que figuravam como plantas fundamentaes do curare dos Ticunas. Foi, servindo-me destes elementos, que cheguei a resolver a questão das plantas paralysantes do curare, explanada neste livro.

Presentemente, depois dos meus recentes estudos, póde ser considerada completa e acabada, não só no ponto de vista physiologico, como no ponto de vista botanico, a historia do celebre veneno americano.

Das plantas paralysantes do curare passámos ao estudo das plantas que matam os peixes *(plantas ichthyocidas)*, a respeito das quaes a sciencia só registrou até hoje algumas experiencias feitas por Cl. Bernard com a *Serjania lethalis*.

Incluidas foram tambem neste trabalho varias plantas do Brazil só agora reconhecidas, umas como venenos do coração, outras como venenos paralysantes dos musculos, outras como venenos paralysantes dos vasos. Ao lado destas figuram duas plantas originarias da Australia, cujo extracto me foi enviado pelo Dr. Bancroft, de Melbourne, e que reproduzem os effeitos do curare indiano.

Nestes estudos, que me consumiram longo tempo, procurei seguir strictamente as linhas que em estudos semelhantes traçaram Cl. Bernard e Vulpian, os dois grandes mestres da Physiologia dos venenos. Não me limitei a registrar os factos provocados pela experimentação, mas fui além buscando interpretal-os, explical-os de conformidade com a logica inductiva e o methodo experimental.

Os progressos que em todos os variados ramos da Biologia tem realizado o methodo experimental já poderiam fornecer elementos aproveitaveis para uma theoria cellular da acção dos venenos. Não obstante sentir as difficuldades de realizar uma synthese, que outros não puderam ou não tentaram fazer ainda no vasto campo da toxicologia, colligi os elementos esparsos, e com elles fundei uma theoria, que, tanto quanto é pos

sivel, accommoda-se ao estado actual da sciencia biologica. A Toxicologia ficará sendo um dos capitulos da Physiologia cellular, no modo pelo qual eu comprehendo a acção intima dos venenos.

Questões transcendentes de therapeutica, não ventiladas ainda, e que mui de perto se prendem ao estudo dos venenos, são amplamente discutidas num capitulo especial deste trabalho. Alguns assumptos de interesse geral, que mais são dos dominios da philosophia social do que da sciencia positiva, foram a proposito intercallados no texto como uma diversão para o espirito fatigado de analysar questões complexas no terreno pratico da physiologia.

Si não me engano, é esta a primeira contribuição systematica que ao conhecimento das plantas toxicas do Brasil presta a sciencia. Ahi está condensado e apurado um trabalho pertinaz de muitos annos durante o qual tive de enfrentar com as mais renitentes difficuldades e ser colhido não poucas vezes de improviso por dolorosas surpresas.

Entretanto me compensa de todos os sacrificios a esperança de que a minha obra dilecta encontrará nos circulos dos homens de sciencia, nacionaes e extrangeiros, o generoso acolhimento que ella merece.

AUCTORE.

PATRIÆ BRASILIÆ

HOC OPUS IN LABORATORIO BIOLOGICO MUSEI BRASILIENSIS
FACTUM AB AUCTORE

DEDICATUR.

DE VARIIS PLANTIS VENENIFERIS

FLORÆ BRASILIENSIS

PARS PRIMA OPERIS

MATERIA GENERALITER CONSPECTA

SUMMARIUM. — Regiões do globo onde abundam as plantas toxicas.— Familias botanicas em que ellas foram incluidas e classificadas. — As propriedades physiologicas dos venenos vegetaes variam segundo as familias e as especies botanicas.— Natureza chimica da materia toxica vegetal.— Partes integrantes da planta que a contém.— Composição atomica variavel do principio toxico.— De que modo agem os venenos vegetaes.— Tres phases da absorpção.— Duração da absorpção.— Meios de impedir a absorpção.— Absorpção cutanea.— As substancias insoluveis injectadas nos tecidos. — Acção electiva dos venenos. — Typos physiologicos dos venenos. — Venenos siderantes e venenos perturbadores. — Effeitos therapeuticos dos venenos.— Mithridatismo ; caracteres que o differenciam da immunisação.— O organismo dos animaes reage differentemente em presença dos venenos segundo a especie, a raça e a edade do animal.— Mecanismo physiologico segundo o qual os venenos causam a morte.— Botanicos que colleccionaram e classificaram as plantas do Brazil. Saint-Hillaire, Martius, Weddell.— Flora brasiliensis de Martius.— Serviços que o Brazil e a sciencia devem a esses homens sapientes.— A moral, a abnegação e o stoicismo do sabio.— Seu valor e sua influencia no meio social.— As quatro figuras de sabios mais proeminentes no campo das sciencias biologicas no seculo passado.— Tendencia do espirito da raça latina para a synthese.— A sciencia não está propriamente representada nos factos, mas nas idéas que a elles se prendem.— A lei do determinismo.

Na Flora de todos os paizes encontram-se plantas dotadas de propriedades toxicas. A maioria, porém, das especies vegetaes em que foram verificadas essas propriedades pertence ás regiões quentes da Africa e da America. Certas familias botanicas são assignaladas pelas especies venenosas que ellas contém : taes são as LOGANIACEAS, as MENISPERMACEAS, as SOLANACEAS, as APOCYNACEAS. A primeira fornece venenos convulsionantes ou paralysantes ; a segunda venenos paralysantes dos musculos striados e dos musculos lisos ; a terceira venenos torpentes, narcoticos e musculares ; a quarta venenos que agem sobre o coração e os vasos.

Em outras familias, como as ASCLEPIADACEAS, ARTOCARPAS, SAPINDACEAS, SCHROPHULARIACEAS, COMPOSTAS, EUPHORBIACEAS, LEGUMINOSAS, encontra-se mui pequeno numero de especies toxicas — umas que agem sobre o coração e os vasos, outras convulsionantes por excitação bulbar, outras que agem como irritantes da mucosa digestiva, outras como agentes inflammatorios da natureza dos fermentos (Abrus precatorius).

Na classe dos cogumelos (plantas cryptogamicas) encontram-se algumas especies venenosas, entre as quaes tem logar saliente a *Ammanita muscaria*, cujo principio toxico (Muscarina) exerce acção paralysante sobre o coração.

O principio toxico dessas plantas é representado em quasi todas ellas por um alcaloide, que se combina com os acidos para formar saes, dotados estes da mesma toxicidade do alcaloide que forma a base dessa combinação.

O alcaloide umas vezes é extrahido do fructo ou da semente; outras vezes das folhas, do caule e da raiz. Nas Loganiaceas e Solanaceas elle existe em maior quantidade no fructo, podendo ser encontrado tambem no caule (camada cortical); nas Menispermaceas é o caule com as suas ramificações que fornece o veneno; nas Apocynaceas ora é o fructo, ora o caule; nas Artocarpas é o fructo; nas Sapindaceas é o caule; nas Asclepiadaceas as folhas, o caule e a raiz; nas Euphorbiaceas e nas Leguminosas a semente.

A toxicidade maior dessas plantas coincide com certas estações do anno em que as funcções da planta estão em plena actividade: então ellas são ricas do veneno, que se accumula ora no caule, ora nas folhas, ora na semente.

O extracto alcoolico ou hydro-alcoolico dessas plantas contém quantidades mais ou menos notaveis do principio toxico. São estes extractos que geralmente servem nas experiencias physiologicas para se conhecer o gráo de toxicidade da planta e os seus effeitos sobre o organismo do homem e dos animaes.

O veneno extrahido dessas plantas pelos processos communs da chimica tem uma composição atomica, que varia em cada especie botanica; provavelmente é nessa composição atomica que reside o segredo da acção especial histochimica de cada veneno, localisando-se em certas partes do organismo de estructura homologa.

A simples mudança de posição dos elementos atomicos que entram na formação do alcaloide basta para transformar um veneno convulsionante agindo sobre a medulla spinal num veneno paralysante agindo sobre os nervos periphericos: tal é o caso da strychnina e da curarina que se encontram ás vezes associadas na mesma planta.

Absorvido nas malhas do tecido cellular ou nos intersticios dos musculos, o veneno é transportado pela corrente sanguinea até a rêde capillar arterial.

Emquanto dura esse transporte, o veneno não é ainda veneno; é uma substancia innocua. Chegando, porém, á rêde mais fina dos capillares arteriaes (*vasa serosa*) elle incorpora-se ao plasma que banha as cellulas e nellas penetra por imbebição ou endosmose. E' só então que os effeitos toxicos se revelam; é só então que se dá o *ictus veneni*, que se traduz pela perturbação funccional das cellulas.

Anatomica assim como physiologicamente deve-se contar na absorpção tres phases differentes: a absorpção inicial *in situ*; o transporte pelo sangue circulante; e a intuscepção pelas cellulas. Cada uma destas phases tem uma duração variavel por muitas circumstancias de ordem diversa. A primeira está sujeita ás condições locaes do tecido, que não são identicas para todos os animaes; assim, por exemplo, o tecido cellular frouxo do coelho torna mais rapida a ab-

sorpção *in situ* do que o tecido cellular compacto do cão. As membranas serosas, que devem ser consideradas vastas lacunas lymphaticas, absorvem com maior rapidez do que as membranas mucosas providas de um grosso epithelio. D'entre estas a que maior poder absorvente possue é a membrana bronchial. Tambem a mucosa intestinal absorve com maior presteza do que a mucosa do estomago. As glandulas absorvem com extrema rapidez (Cl. Bernard).

Referindo-se ao *transporte* a duração varía conforme a velocidade maior ou menor da circulação num dado tempo e tambem conforme a estatura e o peso do animal. Assim concebe-se que elle seja mais rapido no coelho do que no cavallo, na ave do que no mammifero, num animal enraivecido do que num animal tranquillo. Em relação á absorpção interna a endosmose cellular póde variar por lapsos minimos de tempo, conforme forem as condições de nutrição da cellula num momento dado — si a condição é de abstinencia e de jejum, ou si, pelo contrario, ella é de enfartamento alimentar.

Desprezando, porém, essas differenças e variações, que aliás devem ser computadas em quantidades minimas de tempo, e admittindo uma duração média geral para o implemento das tres phases da absorpção, póde-se dizer que em 30" as moleculas do veneno são transportadas do ponto da inoculação até os elementos cellulares.

Quando o veneno é injectado directamente numa veia, mais promptos são ainda os seus effeitos, pela razão de que fica então supprimida a primeira phase da absorpção. Neste caso o transporte e a absorpção cellular não exigem mais de 14", ao menos assim succede com certos venenos siderantes como o curare e a strychnina.

Em elementos histologicos que não teem uma estructura verdadeiramente cellular, como as arborisações do cylinder axis nos musculos striados, não se dá propriamente a absorpção interna, mas a imbebição pelo veneno. Este age logo directamente sobre o filete central do nervo, como agiria sobre o protoplasma de uma cellula nervosa, desprovida da sua membrana, razão por que a acção do curare é tão celere e tão fugaz.

As substancias que são susceptiveis de desprender-se das suas soluções no estado de vapor, como o alcool, o ether, o chloroformio, são menos nocivas quando ellas são absorvidas nas malhas do tecido cellular. Explica-se este facto pela razão de que, antes de entrarem nos capillares arteriaes da grande circulação, ellas encontram uma porta de sahida na superficie pulmonar, onde se desprendem do organismo no estado de vapor. O mesmo succede com o acido prussico, o qual, inspirado pelos pulmões, tem uma actividade muito maior do que injectado no tecido cellular (Cl. Bernard). E' hoje indubitavel que a absorpção no meio dos tecidos se faz por intermedio do systema venoso e não pelos vasos lymphaticos. Este systema de vasos, porém, que faz a circulação intersticial em torno dos elementos organicos, parece principalmente encarregado de recolher e transportar até os capillares venosos os residuos e as excreções das cellulas.

Os venenos, pois, que chegam a ser absorvidos pelos elementos cellulares transitam, na phase de eliminação, pelo systema lymphatico, antes de entrarem na circulação venosa de retorno, que os conduz até os orgãos eliminadores. Ha venenos que absorvidos e transportados pela circulação, tendem a fixar-se no tecido hepatico, taes são principalmente certos fermentos como a emulsina, e o veneno pathogenico da febre amarella (Cl. Bernard, Lacerda).

O perfeito conhecimento das variadas condições physiologicas que presidem, no organismo vivo, ao phenomeno da absorpção, tem uma importancia de primeira ordem quando se estuda a acção dos venenos. Por falta desse conhecimento tem-se dado interpretações erroneas a experiencias physiologicas realizadas com certas substancias toxicas, em cujo numero deve-se contar o curare.

Uma forte constricção dos tecidos, uma ligadura circular apertada, posta acima do ponto de inoculação do veneno, a cauterização profunda dos tecidos, a sua impregnação por substancias intensamente adstringentes, difficultam e podem mesmo obstar completamente a absorpção do veneno. Com menor segurança de exito póde tambem assim operar a compressão permanente da veia principal do membro. Releva notar, porém, que a acção da ligadura sendo prolongada por vinte e quatro horas, o veneno nem por isso deixa de entrar na circulação geral por quantidades minimas, fraccionadas, incapazes de provocar qualquer effeito toxico. Seria licito suppôr que neste caso a absorpção se dá pela medulla dos ossos (Cl. Bernard).

Em alguns animaes, na ran, por exemplo, a pelle em estado de seccura absorve facilmente as substancias liquidas ou em dissolução ; em outros animaes, porém, inclusive no homem, a absorpção pela pelle em estado de integridade é um facto mui duvidoso. A camada impermeavel que forma o tegumento externo intercepta o contacto do liquido com a rêde capillar subcutanea, e dest'arte impede a absorpção. O methodo endermico na therapeutica tem a sua razão de ser nesse facto.

As substancias insoluveis, como os granulos de carvão e outras materias similares não são susceptiveis de absorpção; espalhadas, porém, na superficie das serosas, podem penetrar nas boccas dos lymphaticos ou ser colhidas pelas expansões ameboides dos leucocytos. Dá-se então um phenomeno puramente mecanico, como o da injecção do lycopodio nas carotidas, que só produz obstrucções dos capillares e multiplas embolias (Vulpian).

Escusado é dizer que a manifestação mais ou menos prompta dos effeitos dos venenos depende das quantidades das substancias toxicas absorvidas. Para certos venenos tem-se determinado quaes são as dóses mortaes por kilo de peso do animal. Esta relação, porém, entre a dóse mortal e o peso do animal não deve ser tomada em sentido absoluto. O jejum, a fraqueza organica, a edade, a raça, o porte modificam sensivelmente a relação entre o peso total do animal e a dóse do veneno necessaria para causar-lhe a morte.

A rapidez da morte depende das cellulas que são de preferencia actuadas pelo veneno e da importancia que tem, no mecanismo da vida, a funcção dessas

cellulas. Assim a superexcitação das cellulas medullares pela strychnina, pequena que seja a sua duração, põe em contracção tonica os musculos da respiração, e causa a morte por asphyxia: o thorax do animal immobilisa-se e as trocas gazosas suspendem-se nos pulmões e nos tecidos. Por mecanismo differente, produzindo o mesmo effeito, o curare mata tambem por asphyxia, não por convulsão tonica, como a strychnina, mas pela paralysia dos musculos respiratorios.

Estes effeitos correspondem a um estado anormal das cellulas que presidem á funcção respiratoria. Si a vida, porém, resiste algum tempo e a acção do veneno continúa a produzir-se, a estructura elementar da cellula é destruida e a sua funcção de todo supprimida: tal é o caso das rans strychnizadas que depois de intensos espasmos convulsivos durante muitos dias, morrem afinal pela cessação completa das funcções da medulla com relaxação dos musculos.

A demonstração de que grande numero de venenos localiza a sua acção em certos e determinados systemas do organismo é um dos mais bellos titulos de gloria de Cl. Bernard.

Conforme demonstrou experimentalmente este eminente physiologista, ha venenos medullares, venenos musculares, venenos cardiacos. Os primeiros matam por convulsões, os segundos pela perda da irritabilidade muscular, os terceiros pela perda da excitabilidade dos nervos motores, os ultimos pela paralysia do coração. A *strychnina* é o veneno typo medullar; o *upas-antiar* o veneno typo muscular; o *curare* o veneno typo neuro-motor, a *digitalina* o veneno typo cardiaco.

Com propriedades analogas ás desses venenos-typos encontram-se muitos outros que não offerecem todas as feições caracteristicas dos typos acima indicados, mas delles muito se approximam. A *picrotoxina,* o *cunabi* do Amazonas, o *M' Bundú* da Africa, o *upas-tieuté* de Java são similares do typo strychnico; o *icú* dos Ticunas (Anomospermum grandifolium Eich.), a *Cryptocaria australis,* o *Sarcopetalum Harveyanum* agem do mesmo modo que o curare; o *iné (Strophantus hispidus),* a *Tanghinia venenifera,* a *Thevetia neriifolia* paralysam o coração como a digitalina.

Na acção dos venenos, ainda mesmo daquelles que são considerados typos, nunca ha uma perfeita selecção de elementos histologicos, circumscripta num só systema organico. Além dos elementos de selecção, isto é, daquelles que recebem a maior e a mais prompta impressão do veneno, outras partes internas do organismo pertencentes a systemas differentes são influenciadas pelo veneno de um modo tardio e pouco intenso. Assim com o curare, injectado em grandes dóses, não são sómente os musculos striados que se paralysam; os vasos e o coração participam tambem da acção paralysante do veneno exercida sobre o systema nervoso sympathico. Dá-se o mesmo com a strychnina e a picrotoxina, as quaes sendo venenos convulsionantes, de acção localizada na medulla e no bulbo, agem tardiamente sobre o coração e os vasos.

Não seria descabido chamar aos venenos que agem perturbando subitamente as funcções organicas essenciaes á vida—*venenos siderantes,* visto que, logo do pri-

meiro choque elles desmontam todas as peças da machina viva. Neste numero podem ser incluidos o curare, a strychnina, o acido prussico, a nicotina.

Venenos simplesmente *perturbadores* seriam aquelles que ameaçam destruir a vida, sem de prompto extinguil-a : taes são muitos venenos mineraes, o veneno das Euphorbiaceas e de alguns Cogumelos toxicos.

Muitos venenos, apezar de o serem, servem de medicamentos para corrigir certas desordens funccionaes organicas creadas pelas molestias. Grande parte do arsenal therapeutico é constituida de venenos até dos mais violentos. A strychnina, o curare, o acido cyanhydrico são armas nas mãos da medicina. A differença entre o effeito toxico e o effeito medicamentoso consiste apenas na dóse e na maneira de applicar a substancia.

Quando a propinação dos venenos se faz em dóses minimas, crescentes e mui repetidas, o organismo habitua-se com a impressão delles, e crea-se um estado de resistencia organica, a que se concordou chamar *mithridatismo*. Cumpre attender, porém, que nenhuma paridade ha entre este estado de resistencia organica *passiva* e a immunisação *activa*, creada pelas vaccinas. Estas provocam um estado permanente de actividade das cellulas para resistir aos effeitos das toxinas, emquanto que o mithridatismo crea apenas a insensibilidade das cellulas para as dóses pequenas do veneno.

No mithridatismo a tolerancia do organismo para o veneno não vae além de certos limites. Um fumador de tabaco, apezar de ter absorvido grandes quantidades de nicotina fraccionadamente, durante um longo lapso de tempo, não está por isso isento de soffrer os effeitos toxicos da nicotina, quando esta lhe fôr propinada em dóse assaz elevada.

O poder reaccional das cellulas organicas em relação aos venenos varía muito conforme a especie, a edade, a fraqueza organica, a raça do animal. Os caprinos, por exemplo, resistem muito á acção dos narcoticos ; as rans teem uma susceptibilidade para o curare superior á de muitos outros animaes.

Devendo passar agora a explicar o mecanismo pelo qual os venenos causam a morte, vem de molde expender algumas breves considerações sobre a vida, questão longamente debatida entre os physiologistas e metaphysicos, aliás sem nenhum resultado vantajoso para a sciencia. Porque algumas questões pareçam insoluveis, não devem ser ellas excluidas da discussão. Os constantes progressos da sciencia nos vastos dominios da biologia vão descortinando todos os dias novos pontos de vista, assentando novos marcos no terreno desbravado pela pesquiza de uma legião de sabios, que não será extraordinario ver os nossos conhecimentos theoricos sobre a vida approximarem-se cada vez mais da verdade.

Que é a vida ? Todos, até os menos videntes, a sentem, mas ninguem se julga com a capacidade de de finil-a. Conhecemol-a como conhecemos a luz, a electricidade, o magnetismo, isto é, por suas manifestações externas, ferindo os nossos sentidos. Sabemos por que caracteres se distinguem os corpos vivos dos corpos brutos, mas na essencia ignoramos o que seja a vida. Indecifravel enigma, como tantos outros

da creação do universo, a respeito dos quaes, em memoravel discurso pronunciado perante o Congresso dos Naturalistas, em Leipzig, enunciou Du Bois Reymond a seguinte desoladora sentença : *Ignorabimus, et nunc et semper.*

As velhas concepções anatomicas de Bichat, de Flourens poderiam em rigor ser applicadas aos animaes de construcção mais perfeita, providos de cerebro, coração, pulmões e medulla alongada. Nesses a *tripeça da vida* e o *nó vital* exprimem, com effeito, alguma cousa de superior nas manifestações vitaes. Mas a vida, embora desprovida desses mecanismos complicados, patentea-se tambem nos organismos monocellulares, e nas massas anhystas do protoplasma como uma energia immanente á materia plastica : quer isto dizer que ha uma vida amorpha, assim como ha uma vida inherente a orgãos e a apparelhos organicos complicados.

Para a vida mais simples, a do protoplasma, Pflüger adoptou como signo distinctivo — *a instabilidade das moleculas da materia e a inclusão intramolecular do oxigeneo*, que elle considera a causa daquella instabilidade, dizendo que sómente isso differencia a albumina viva da albumina morta. Os productos da destruição da albumina morta — *não azotados*, accrescenta elle, são, em geral, da mesma natureza dos da albumina viva, não succedendo o mesmo, porém, com os *productos azotados*, que nenhuma semelhança teem com os que se formam em massa nos corpos vivos.

Estas comparações baseadas em estudos chimicos delicados para differençar a materia morta da materia viva, apezar de tudo, não nos dão uma noção clara, comprehensiva da essencia da vida. Objecções bem fundadas podem ser oppostas á concepção chimica de Pflüger. Assim é que Pasteur provou com argumentos irrefutaveis que *ha vida sem ar* (microbios anaerobios) ; e os casos de vida latente em certos animaes (marmota, rotiferos, tardigrados) largamente comprovados, assim como os factos de profunda lethargia, com signaes de morte apparente, provocados pelo impulso da vontade e observados entre os fakirs da India, dão fundamento para se acreditar que a concepção chimica de Pflüger não explica ainda a essencia da vida.

Nos animaes superiores, entretanto, dadas as condições naturaes da sua existencia, tudo é feito de modo a se admittir uma perfeita correlação entre a acção do oxigeneo do ar, e a excitabilidade da materia viva. A respiração e a circulação com os seus mecanismos differentes foram adaptados a um só fim — conchegar as materias alibeis e o gaz oxigeneo das partes elementares mais internas do organismo. E tão absolutamente necessario é o preenchimento desse fim para a continuação da vida, que sendo produzida uma perturbação nesses dous mecanismos physiologicos, da qual resulte a suspensão do duplo phenomeno intraorganico (assimilação de moleculas nutritivas e absorpção do gaz oxigeneo), as manifestações da vida cessam, a morte se dá. A persistencia, pois, da vida nos animaes superiores, está *intimamente ligada á permanencia da circulação e da respiração.* Como apparelhos mecanicos que são, estas duas funcções obedecem a uma acção reguladora, que lhes vem por via directa, dos centros nervosos, como si fôra uma energia creada automaticamente nas cellulas, á semelhança da electricidade fabricada nos dynamos e condu-

zida ao longe para communicar movimento ás machinas. Essa distribuição de força *é continua no organismo vivo*, e assim como a suppressão das rotações do dynamo faz cessar logo o movimento que elle communica á distancia, assim tambem a perda da acção reguladora automatica das cellulas nervosas faz cessar de subito a circulação e a respiração, que são as duas principaes rodas motoras da machina viva.

Com estas noções physiologicas do mecanismo da vida, podemos já ter uma clara comprehensão do mecanismo da morte produzida pelos venenos.

E' uma lei physiologica incontrastavel que *supprimindo-se uma dessas duas funcções, supprime-se fatalmente a outra*. Ellas são como os dous pendulos de um relogio: qualquer delles supprimido, faz cessar logo o movimento de todo o machinismo. Seja pela parada do coração, seja pela não entrada do ar nos pulmões, de qualquer dos dous modos — a morte somatica se produz.

D'aqui se infere que, seja qual fôr a primitiva localização da acção do veneno, ou nos centros medullares, ou nos nervos motores, ou nos musculos, ou no coração, o seu effeito mortal se traduz sempre *pela suspensão da circulação ou da respiração*.

Quando em virtude de uma localização mui systematisada, o veneno limita-se a suspender os actos mecanicos da respiração, sem perturbar a circulação, o emprego de meios artificiaes para supprir a falta daquella funcção póde manter a vida por longo tempo, como succede no envenenamento pelo curare.

Convém notar que a *morte somatica* não se dá ao mesmo tempo que a *morte das cellulas*. Estas conservam ainda durante algum tempo a sua excitabilidade, a qual póde ser despertada por meios diversos que agem excitando os centros nervosos. Foi assim que Cl. Bernard conseguiu restituir a vida a animaes fulminados pelo acido prussico, fazendo atravessar a medulla por uma corrente galvanica.

Todos os tecidos não morrem ao mesmo tempo, uns resistindo menos do que outros — os nervos de sensibilidade menos que os nervos motores e estes menos que os musculos e o coração. A morte do cerebro precede á da medulla, e *á maior resistencia deste ultimo centro* é que se deve a scena tetrica prolongada *da agonia*, desenrolando-se em estado de completa inconsciencia ou de coma.

Estas considerações geraes de physiologia e toxicologia pareceram-me ter aqui pleno cabimento como materia preliminar instructiva para a boa comprehensão dos factos inseridos nos capitulos subsequentes deste trabalho.

Entendi dever consagrar a ultima parte deste capitulo ás impressões externadas por varios naturalistas sobre a magnificencia da flora do Brazil; aos seus valiosos trabalhos para estudar e coordenar as innumeraveis especies de plantas, que crescem alli nas florestas e nos campos; e enaltecendo o esforço immenso que despenderam nessa tarefa alguns homens illustres, nacionaes e estrangeiros, aproveitarei o ensejo para apreciar o importante papel que representa o sabio na communhão social.

Não é exaggero dizer que em região alguma do orbe se encontra uma flora tão rica e magestosa como a do Brazil. Todos os viajantes e naturalistas que percorreram a vasta extensão deste paiz são unanimes em attestar esse facto. Darwin ficou verdadeiramente extasiado ante as bellezas da nossa flora tropical, e reunindo

o sentimento do artista á severa intuição do sabio, elle julgou-se transportado a um outro mundo differente do nosso. Martius, Saint-Hilaire, Weddell, Castelneau, nomes assaz conhecidos entre os viajantes do Brazil, que publicaram obras importantes sobre a flora deste paiz, tiveram a mesma extraordinaria impressão de Darwin.

Nessa pleiade está Saint Hilaire que foi um amigo dedicado do Brazil, do qual sempre fallou com applauso e grande admiração. Elle conhecia bem a historia do nosso paiz desde os tempos coloniaes, e como fructo de suas viagens deixou publicados dous volumes, um sobre as plantas toxicas, outro sobre as plantas usuaes do Brazil.

Weddell, companheiro de Castelneau, estudou e classificou grande numero de plantas do Amazonas, inclusive as que entram na composição do curare.

De todas, porém, é a memoria de Martius que merece a nossa maior estima e veneração. Esse egregio e sabio filho da Baviera assentou os alicerces sobre os quaes foi construido o monumento *Flora Brasiliensis*—o mais vasto repertorio de conhecimentos botanicos systematicos, que até hoje appareceu em relação ao Brazil. Para mais de 60 collaboradores, especialistas em cada uma das familias botanicas representadas na flora brasiliensis, dedicaram seus esforços, seu tempo, sua sciencia, á feitura dessa obra monumental. E' estranhavel que o Brazil, reconhecendo os inestimaveis serviços que lhe prestou este sabio botanico, não tenha ainda elevado um monumento á sua memoria. Outros como Velloso, Schwacke, Glaziou, Netto, Barbosa Rodrigues, Caminhoá, Ulle, Dusen efficazmente collaboraram para a riqueza dos hervarios dos nossos museus. Velloso merece particular distincção pelo esforço empregado em descrever a flora fluminense, e não seria justo regatear louvores a Barbosa Rodrigues pela composição do *Sertum palmarum*.

Tão grande é a massa vegetal, que cobre a vasta superficie do territorio do Brazil, que, apezar das longas e repetidas incursões pelos nossos campos e florestas, effectuadas por numerosos botanicos e naturalistas, hão de existir ainda no nosso territorio, não classificadas, numerosas especies de plantas. O trabalho de procural-as e de classifical-as deveria proseguir ainda hoje com o mesmo ardor de outros tempos.

Não se póde deixar de sentir admiração e respeito pelo sabio quando o vemos assim consagrar todas as forças do seu espirito ao estudo da natureza, desprezando as commodidades e prazeres da vida para affrontar os riscos de longas viagens pelos sertões desconhecidos ; ou quando recolhido ao silencio do gabinete ou do laboratorio, elle preenche os dias examinando specimens, fazendo experiencias, coordenando objectos e collecções, que lhe custaram longos annos de trabalho e penosas fadigas. Tudo isso sem pôr a mira em outra recompensa que não seja a satisfação de haver contribuido para o progresso da sciencia !

Em compensação elle tem uma mais larga visão da natureza e das cousas creadas que os outros homens; elle sente-se mais proximo de Deus, que elle revê a todos os instantes, na delicada e perfeita estructura dos animaes e das plantas, nas variadas expressões da vida, no jogo bem combinado das forças cosmicas que impulsionam a grande machina do universo.

O sabio goza de uma vida mais espiritual que a pluralidade dos homens. A noção que elle tem da vida physica afugenta-lhe do espirito o temor da morte; por isso vemol-o muitas vezes soffrer como um stoico, affrontar com extraordinaria coragem os supplicios, desafiar a morte. Quando a Lavoisier intimavam que seguisse o caminho do supplicio, elle pedia que lhe concedessem ainda uma hora de vida para resolver um problema. Não era o temor da morte que nessa hora tremenda lhe affligia o espirito, mas sim o desejo ardente de legar aos outros mais uma verdade por elles ignorada.

Os sentimentos affectivos, a bondade, a doçura, a pureza dos costumes, são geralmente as linhas componentes da feição moral do verdadeiro sabio. Elle defende os fracos e humildes, despreza os orgulhosos e detesta os tyrannos. Elle não lega á admiração dos posteros grandiosos monumentos como aquelles que os despotas fazem elevar para satisfação unica de sua vaidade e poderio; os seus legados são idéas, doutrinas, descobertas, que atravessam os tempos e o espaço e perduram mais que o marmore, o bronze, o granito.

A sciencia em si mesma é uma entidade abstracta concretisada numa legião de sabios e investigadores; os seus instrumentos são os methodos e os processos de investigação. Os factos ou as idéas que a elles se prendem e que para a sciencia se tornaram evidentes, constituem o seu patrimonio. Ter o conhecimento desses factos ou possuir essas idéas depois que ellas se tornaram evidentes e provadas, é, a meu ver, um simples esforço de erudição, não é uma exhibição de sciencia. Esta tem uma funcção de actividade, que se revela no esforço da pesquiza, emquanto aquella é toda ella passiva, regulada pelo poder retentivo da memoria, que guarda apenas os factos que a sciencia adquirio e o livro registrou.

O sabio age com o concurso de todas as suas faculdades psychicas: elle joga ao mesmo tempo com a penetração de sua visualidade, a clareza do seu raciocinio, e as inspirações de um sexto sentido, que faz ver sob um aspecto de simplicidade as cousas mais complexas e obscuras da natureza. Si pedissem a Pasteur que indicasse o verdadeiro ponto de partida das suas numerosas descobertas no mundo dos infinitamente pequenos, estou certo que elle se acharia devéras embaraçado em satisfazer a solicitação. O mesmo succederia si a Cl. Bernard se perguntasse como elle adivinhou que em um pontinho do bulbo rachidiano tinha a sua séde o centro da glycosuria. Certamente elles foram guiados por uma intuição, que é a faculdade dominante dos espiritos privilegiados, isto é, elles olhavam a natureza com um sentido que o commum dos homens não possue e que é a partilha exclusiva dos genios.

Os homens mediocres têm a vista da intelligencia obscurecida; elles recebem as impressões como através de um véo opaco e não chegam a ter uma noção clara daquillo que vêem. Falta-lhes a espontaneidade para antever as relações desconhecidas dos factos e crear idéas suas originaes, que conduzam o espirito a uma descoberta. Entretanto, elles são muitas vezes bons receptores das impressões transmittidas por outros; não possuem, porém, o atilamento necessario para des-

envolver essas impressões, e com ellas fazer obra sua. Suas vistas não vão até alcançar as grandes perspectivas da natureza ; elles só vêem as imagens dos primeiros planos. As suas outras qualidades do entendimento, porém, podem vir a ser de immensa utilidade na divulgação da sciencia, quando elles são capazes de bem methodisar as idéas e de enuncial-as sob uma fórma attrahente e brilhante. Ha professores distinctos, assim como ha sabios eminentes. No dizer figurado de Cl. Bernard estes são gigantes a cujos hombros trepam pigmeos para abarcar com a vista horizontes mais largos.

No seculo passado, nos dominios da Biologia, destacam-se quatro figuras de sabios, que estão cercadas de uma aureola fulgurante: Darwin, Pasteur, Cl. Bernard, Virchow. O primeiro com aquella imperturbavel serenidade de animo e aquella invencivel pertinacia, que caracterisam a raça saxonia, emprehendeu a mais vasta synthese, que até hoje a intelligencia humana conseguio realizar: a synthese da creação no grande reino dos animaes. Elle desenrolou a cadeia da successão das especies, durante um lapso de tempo incalculavel, preenchendo as lacunas que a acção do tempo havia nellas produzido, e assim mostrou os pontos de ligação do homem com toda a série animal. Obra immensa, construida sobre uma base colossal de factos, em que só o trabalho de analyse que preparou a synthese seria capaz de exgottar todas as forças intellectuaes de um homem, si porventura esse homem, Darwin, não houvesse sido dotado pelo Creador de faculdades de analyse e de generalisação extraordinarias.

Pasteur foi na sciencia um Colombo que se abalançou a descobrir um novo mundo, o mundo dos invisiveis e infinitamente pequenos, onde viviam occultas ás vistas humanas legiões de seres damninhos que espalhavam o terror e a morte por toda a humanidade. Contra o furor destructivo dessas legiões elle inventou armas poderosas das quaes nos servimos hoje para attenuar os estragos das epidemias. Os immensos beneficios que á humanidade trouxe essa audaciosa conquista hão de ser rememorados em todos os tempos.

Cl. Bernard foi o modelo do homem sapiente, que sob as modestas apparencias de uma cordialidade extrema e de uma bondade sem limites, occultava um thesouro immenso de saber. A originalidade das suas vistas penetrantes, ás quaes não escapava o mais exiguo phenomeno da natureza, a segurança do seu juizo ponderado, a logica do seu entendimento, a fortaleza do seu raciocinio abriram-lhe o caminho de grandes descobrimentos. Paul Bert dizia que elle tinha os cem olhos de Argos ; e Béclard, escrevendo-lhe o necrologio, considerou-o um Magendie aperfeiçoado e um Bacon modernizado. Elle refundio a physiologia em novos moldes, dando-lhe uma base e uma solidez que ella não tinha antes como sciencia ; estabeleceu as regras da investigação experimental e traçou as normas da sciencia do futuro. Na legião dos sabios modernos elle é um gigante que espanta pela grandeza da sua visualidade e pelas conquistas da sua intelligencia.

R. Virchow foi em sciencia um typo de combatente e de reformador, e o sabio mais respeitado e querido na Allemanha, no seu tempo. Suas tendencias encyclopedicas

fizeram delle, ao mesmo tempo, o reformador da Anatomia pathologica e um dos creadores da anthropologia. Chefe de escola, elle soube cercar-se de uma legião de discipulos, os quaes tornaram-se outros tantos fócos de luz, que illuminavam a figura veneranda do mestre. Seus conceitos eram ouvidos como as sentenças de um oraculo, e o seu prestigio scientifico sempre crescente, transpoz as fronteiras de todas as nações civilisadas. Elle foi muito tempo o lábaro, em torno do qual se congregavam as legiões scientificas da Allemanha, nas grandes batalhas da sciencia.

Eis em leves traços desenhados os quatro typos de sabios, que deram luz ao seculo passado e rasgaram novas avenidas á sciencia, não á sciencia abstracta, imaginaria dos ideologos e metaphysicos, mas, á sciencia concreta, dos factos provados e das demonstrações experimentaes.

Tem-se dito que a tendencia para a synthese é mais pronunciada na raça latina do que na raça saxonia. Em absoluto eu não acceitaria como verdadeira essa proposição, pois contra ella protestam os trabalhos de Darwin e as generalisações de Spencer, para não citar aqui sinão estas duas personalidades proeminentes da raça saxonia. Considerada a questão, porém, de um modo geral, o que me parece mais consentaneo á verdade é que o espirito latino, vivo, scintillante, com as faculdades imaginativas mui desenvolvidas, é avesso ás abstracções ; elle exteriorisa em fórmas palpaveis, por assim dizer visiveis pela imaginação, as mais subtis e delicadas impressões dos sentidos, creando assim um mundo concreto, que realmente não existe. Por outras palavras, elle possue em mais alto gráo que a raça saxonia o dom de concretizar as cousas abstractas.

Muita gente, por uma confusão facil de explicar, affirma que a sciencia são os *factos*, quando na realidade a sciencia são as *idéas*. O facto ou o phenomeno não passa de uma impressão recebida pelos nossos sentidos e apreciada pelo nosso entendimento. Para fazer a sciencia com os factos precisamos sujeital-os primeiro a uma verificação mental, comparando-os a outros factos, determinando as condições em que elles se produziram e tirando as inducções e corollarios de que elles são susceptiveis. As *idéas* oriundas desse processo mental constituem as *unidades* da sciencia, com as quaes se cream as *syntheses* e as *generalisações*, que são a ultima expressão do saber humano.

Os *factos* subsistem indefinidamente, de modo irrefragavel, dependentes sómente da realização das suas condições efficientes ou determinantes ; as *theorias*, porém, construidas sobre os factos, têm apenas um valor ephemero, transitorio, susceptivel de modificar-se com os progressos da sciencia e a acquisição de novos factos.

Todos os phenomenos que se observam nos sêres vivos estão sujeitos a uma lei que Cl. Bernard denominou *determinismo*. Segundo essa lei, nenhum phenomeno se póde manifestar sem que estejam realizadas as condições physico-chimicas determinantes do phenomeno.

Assim como a realização dessas condições permitte o phenomeno de manifestar-se, assim tambem a ausencia dellas impede a sua manifestação. Os proprios

phenomenos psychicos obedecem a essa lei. A liberdade moral e a intelligencia não podem existir sem certas condições physico-chimicas inherentes á organisação cerebral. Na ausencia dessas condições a intelligencia obscurece-se e a liberdade moral desapparece. A *loucura*, ninguem o poderá hoje contestar, é a resultante de alterações produzidas no orgam cerebral, alterações que escapam muitas vezes ao exame mais delicado, mas que nem por isso deixam de existir. Só os que não fazem distincção entre *fatalismo* e *determinismo* poderão dizer que este exclue o *livre arbitrio*. Como ensina Cl. Bernard, pela lei do determinismo physiologico o homem é *forçosamente* livre. A integridade do orgam cerebral faz prever que nelle se podem dar os phenomenos do pensamento e as manifestações da vontade. Esta previsão obedece á lei do determinismo, que fica ahi limitada. O *sentido*, porém, em que vai agir a vontade é um acto futuro, que não está sujeito ao determinismo, e que obedece ao influxo de varias circumstancias imprevistas e contingentes. Esta é a parte do livre arbitrio sem ligação com o determinismo.

O determinismo é a lei fundamental da sciencia experimental. Todos os esforços do experimentador devem convergir para fixar as condições dos phenomenos, isto é, para achar o seu determinismo. De posse delle, a vontade humana torna-se senhora da natureza, podendo reproduzir o phenomeno todas as vezes que isso lhe aprouver.

Elle marca os ultimos limites a que podem chegar os nossos conhecimentos, pois as *causas primeiras*, inaccessiveis aos nossos meios de investigação, estão fóra da orbita da sciencia. Nos dominios vagos e obscuros das doutrinas philosophicas, o determinismo nenhuma ligação tem com o materialismo nem com o espiritualismo. O determinismo é uma lei, não é uma doutrina.

Pelos conceitos aqui exarados é bem de vêr que a interrogação *porque*, referindo-se á razão primeira das cousas, é uma palavra surda-muda, que nada póde dizer nem ensinar. *Como*, de que modo, ou por que fórma, eis a unica interrogação que á sciencia é permittido fazer, analysando os factos. Só conseguimos chegar pelo determinismo ás causas segundas; as causas primeiras escapam inteiramente ao nosso esforço de investigação e não podem constituir materia de sciencia.

DE MODO AGENDI VENENORUM PLANTARUM

THEORIA CELLULARIS AUCTORI ASSENTIENS

Assim como as *cellulas* devem ser consideradas partes elementares dos orgãos e dos tecidos, assim tambem é nesses elementos que se deve ir buscar as *unidades* da vida. Cada cellula representa por si só um pequenino organismo, de estructura complexa, de funcções suas proprias, nutrindo-se á custa do *meio interno* (plasma do sangue), absorvendo e eliminando substancias em estado de dissolução, ou em estado gazoso. Essa troca de materias entre a cellula e o sangue, que constitue a *nutrição* e a *respiração* cellular, representa uma condição essencial de vida para a cellula.

As perturbações da funcção de nutrição das cellulas agem menos intensamente sobre a actividade automatica desses elementos, do que as perturbações da sua funcção respiratoria, facto este que comprova mais uma vez o papel importante do gaz oxigeneo na manutenção dos actos da vida.

Si por influxo de uma causa qualquer supprime-se a troca intersticial dos gazes em uma certa zona de tecidos, immediatamente as cellulas que fazem parte desses tecidos ficam perturbadas nas suas funcções. Este estado asphyxico perdurando, traz como consequencia fatal a morte da cellula.

Como a cellula, porém, apezar de ser physiologicamente uma unidade da vida, é morphologicamente um organismo complexo, não deixa de ser importante para a nossa theoria da acção dos venenos, discriminar as partes componentes desse elemento primordial.

As cellulas são elementos microscopicos, que se tornam bem visiveis com ampliações de 600 e 800 diam. Suas dimensões, porém, variam segundo os tecidos, e ás vezes no mesmo tecido. O melhor skema, que se poderia traçar desses elementos, seria aquelle que os figurasse á maneira de um pequenino favo, desses que as vespas fabricam, cheio de mel. O cortex do alveolo corresponderia ao involucro membranoso da cellula; assim como o mel representaria o *protoplasma*, materia colloide amorpha, que enche a cavidade da cellula.

Numerosas pesquizas, das mais delicadas, successivamente feitas por sabios da maior competencia em assumptos histologicos, como Strassburger, Bütschli, Flemming, Balbiani, Hertwig, Auerbach, etc., demonstraram que o protoplasma, *base physica da vida*, segundo a expressão de Huxley, é uma materia de consistencia viscosa, por vezes contractil, cheia de granulações e vacuolos. Nas cellulas dotadas de movimentos, como as amebas, os leucocytos, o *cytoplasma* não tem fórma fixa; em

outras, que têm uma membrana involvente, a fórma é geralmente polyedrica. O *involucro* ou cuticula membranosa é formado pelo strato peripherico do protoplasma, mais denso, constituindo uma como delgada crosta, protectora do conteúdo da cellula. Em certos elementos cellulares (cellulas nervosas e do tecido conjunctivo) o cytoplasma apparenta a fórma de filamentos ramificados. O *sarcolemma* e a *bainha de Schwann* são considerados como a mais nitida expressão do involucro cellular.

Si o cytoplasma é physiologicamente o substratum da vida, a séde da energia cinesica, o centro da acção automatica reguladora das grandes funcções, o *nucleo* é uma parte essencial da cellula. Segundo Hertwig não existe um exemplo certo de cellula sem nucleo. Dentro deste existem pequenos filamentos, umas vezes reticulados, outras vezes granulados, como si foram constituidos por grupos de corpusculos distinctos. Essa massa de filamentos é chamada *chromatina*. No estado fresco da cellula, essa massa é refringente; e na preparação ella se colora intensamente pelas cores basicas da anilina. Attribue-se á chromatina um papel importante na reproducção por kariokinése. Recentemente as observações de Heidenhain, Flemming, Lenhossec, Lustig, Galeotti e de outros mais descobriram na estructura da cellula um elemento filiado ao nucleo que ficou sendo conhecido pela denominação de *centrosoma*. E' um corpusculo, de diametro e fórma variavel, umas vezes redondo, outras vezes alongado. Ora se acha implantado na visinhança do nucleo, ora encravado no proprio nucleo. Na rède achromatica deste ultimo elemento encontram-se numerosos corpos redondos ou ovaes, relativamente volumosos, que foram denominados *nucleolos*. Sua natureza e importancia physiologica são ainda desconhecidas.

Munidos destes dados anatomicos relativamente á estructura das cellulas, podemos agora entrar com segurança no exame de alguns factos physiologicos attinentes á vida desses elementos, e que tem grande importancia para explicar a acção intima dos venenos.

As delicadissimas experiencias de Engelmann, de Detmoor e de Verworn relativamente á acção que os gazes exercem sobre os infusorios, parecem não deixar duvida de que a *respiração das cellulas localiza-se no protoplasma*. Nessas experiencias o nucleo permanece intacto, emquanto o protoplasma desaggrega-se pela acção do hydrogeneo, ou do chloroformio.

No estado normal podemos admittir para as cellulas uma condição de vida, que chamaremos *statica*. Nessa condição as trocas nutritivas e gazosas entre as cellulas e o ambiente se effectuam de perfeito accordo com as necessidades physiologicas da cellula: a sua acção reguladora automatica das grandes funcções exerce-se dentro dos limites compativeis com a actividade funccional normal de todos os orgãos, os quaes obedecem regularmente á influencia dos centros da vida. Esta condição statica da cellula será de subito perturbada, si com as materias nutritivas, e o gaz oxigeneo, transportados pelo sangue circulante, chegar ao seu contacto uma substancia em dissolução, capaz de alterar a constituição physica do protoplasma. Immediatamente a respiração cellular suspende-se, e desse acto resultam condições

anormaes na vida automatica da cellula, que se revelam nos apparelhos organicos della dependentes, por phenomenos physiologicos quer de forte *excitação* quer de *paralysia.*

Por um natural effeito dos mecanismos da vida, que são destinados a prover á respiração e á nutrição das cellulas mediante o jogo dos pulmões e a acção contractil do coração e dos vasos, a paralysação destes apparelhos subsidiarios redunda na suppressão da nutrição e da respiração das cellulas, as quaes succumbem asphyxiadas. E' assim que certos venenos matam agindo primeiramente sobre as funcções das cellulas e consequentemente sobre as funcções dos apparelhos organicos. E' a cellula que recebe primeiro o *ictus veneni* ; os grandes apparelhos organicos soffrem depois a contrapancada ; e a morte se dá irrevogavelmente pela cessação das funcções da cellula.

De que natureza são as alterações produzidas no protoplasma pelo contacto do veneno? Eis um problema difficil de resolver de um modo preciso e exacto. Os exames histologicos, feitos depois da morte, deixam pairar duvidas no espirito do observador, quando elle quer referir as anormalidades encontradas nos tecidos á acção unica do veneno, pois que os processos technicos empregados na preparação podem mui directamente influir para se produzirem essas anormalidades; e as alterações a que estão sujeitos os tecidos pelo facto mesmo da cessação da vida vêm, por sua vez, complicar o problema biologico. Accresce ainda que muitas *alterações moleculares*, capazes de perturbar as condições de vida de um elemento cellular, escapam a toda a pesquiza. Por estudos, que hei apenas começado, e que devo considerar ainda mui incompletos, os venenos vegetaes, á semelhança do que succede com muitos venenos mineraes, em contacto com a materia viva, destroem a natural aggregação das moleculas desta materia, produzindo uma especie de *coagulação* da substancia albuminoide, que apenas se revela por uma leve turvação do plasma. Essa coagulação por desaggregação de moleculas tem uma primeira phase invisivel, devendo coincidir com ella as primeiras alterações funccionaes da cellula, que correspondem ás primeiras manifestações da acção do veneno. A' medida que se pronuncia a coagulação, os phenomenos toxicos tornam-se mais intensos, até attingirem ao seu auge. Si a morte não se dá porque houve prompta eliminação do veneno, o estado physico da cellula se reconstitue, e os phenomenos toxicos desapparecem com mais ou menos celeridade. Os venenos vegetaes, em geral, não produzem alterações irreparaveis ; mas sim modificações transitorias nos elementos cellulares.

O phenomeno physico da *coagulação* da materia albuminoide, que se observa fazendo agir sobre os tecidos o acido phenico ou o tanino, constitue, ao que parece, uma propriedade de varias substancias vegetaes. O succo de certas plantas da familia das *sapindaceas* coagúla o muco que reveste as branchias dos peixes, causando-lhes a morte por asphyxia (Lacerda). Tambem as soluções do curare *coagúlam o sarcoplasma* ao nivel da placa motora, interrompendo as relações physiologicas entre o nervo motor e o musculo (Lacerda). Estes effeitos podiam ser comparados aos que se

produzem em uma solução mui fraca de albumina, num meio transparente, se deixarmos alli cahir uma gotta de acido nitrico.

Comquanto seja apenas um phenomeno de *coagulação molecular* ella é sufficiente para transformar as condições physicas e vitaes das cellulas.

São já conhecidos na sciencia numerosos factos que abonam a *theoria da coagulação*. Phenomenos de deslocação e contracção do protoplasma nas experiencias com a *mimosa pudica*, com as amebas, com os infusorios foram observados por Cl. Bernard, Verworn e outros, empregando o ether ou o chloroformio. Estas substancias primeiro hyperexcitam, depois paralysam os *cilios vibrateis* e os flagellos dos infusorios (Engelmann). Deve ser por um effeito semelhante que a quinina suspende os movimentos ameboides dos leucocytos (Binz) e faz cessar a multiplicação do *plasmodium malariæ*.

Sob a acção da morphina os neuronios (prolongamentos dendriticos das cellulas nervosas) assim como os pseudopodes dos rhizopodes tomam um aspecto varicoso, moniliforme, pela conglobação do protoplasma contrahido e deslocado (Detmoor).

Alterações semelhantes têm sido tambem encontradas nas cellulas nervosas dos animaes atacados de raiva (Golgi) e dos animaes envenenados com o acido prussico e a strychnina (Jacubowitz).

Dão-se, portanto, sob a influencia de varias substancias toxicas, alterações na constituição physica do protoplasma, coincidindo com essas alterações a *suspensão das trocas gazosas*, e conseguintemente a suspensão dos actos chimicos que são indispensaveis á manifestação dos phenomenos vitaes da cellula.

A perturbação physiologica, que acompanha essas alterações da cellula, revela-se por phenomenos de *hyperexcitação* ou de *paralysia*. Si a hyperexcitação attinge a um gráo muito elevado, por sua longa duração e grande intensidade, della póde resultar immediatamente a *morte da cellula*; no caso contrario á hyperexcitação succedem o *exgottamento* e a *paralysia*. Assim agem o chloroformio, o ether, a morphina, que primeiro hyperexcitam e depois paralysam os centros nervosos.

Venenos como a strychnina, o curare e o acido prussico são verdadeiros reactivos das cellulas : elles perturbam a constituição molecular do protoplasma com a mesma rapidez com que uma gotta de acido nitrico precipita das suas soluções a albumina ou os vapores do ether suspendem o movimento vibratil dos infusorios.

A instantaneidade dos effeitos do acido prussico dá uma idéa da presteza com que se produzem certas reacções da materia viva. Elle paralysa os centros nervosos (bulbo e substancia cinzenta da medulla) e altera a hemoglobina como o oxydo de carbone. Tem-se querido explicar essa instantaneidade de effeitos pela extrema solubilidade e facilima absorpção do acido prussico, assim como pelo grande poder de reacção chimica que têm as moleculas cyanicas sobre a constituição da materia viva (Pflüger).

A hypothese de Cl. Bernard, si não explica a instantaneidade dos effeitos do acido prussico, dá uma idéa verosimil do processo physiologico desse veneno. Segundo elle, a acção do acido prussico exerce-se primeiro sobre os nervos de sensibilidade, causando nelles uma excitação tão violenta, que exgotta o poder vital dos centros nervosos; effeitos comparaveis aos produzidos algumas vezes por uma dôr intensissima. Realmente a suspensão brusca da respiração e da circulação produzida por esse veneno, parece effeito de um acto reflexo.

Com o acido prussico, extrahido do succo da mandioca, realizei ha 20 annos passados, alguns ensaios em cães, injectando nas veias pequenas quantidades desse acido. Os effeitos foram fulminantes; o animal soltou um grito, os membros ficaram rigidos, contracturados, a respiração e a circulação pararam de subito. Morreu como se tivesse sido ferido profundamente no bulbo. Estes effeitos fulminantes só se dão com o acido concentrado; nas preparações guardadas longo tempo os effeitos enfraquecem.

As differenças na *reacção biotonica* de varias cellulas, sujeitas ao contacto do mesmo veneno, denunciam que a constituição chimica do protoplasma não é identica em todos os tecidos. A localização do veneno está dependente das affinidades chimicas que existem entre as moleculas constituintes do veneno e a substancia constituinte do protoplasma. Ainda que a palavra «affinidade» como tantas outras congeneres usadas na linguagem scientifica, não tenha significação precisa, comprehende-se, todavia, que ella envolve a idéa de uma força attrahente e conjugante, cujo determinismo é desconhecido. Cl. Bernard dizia — *nous sommes souvent le jouet des mots*; mas é innegavel que a taes palavras corresponde uma idéa de convenção, embora vaga mas necessaria á explicação dos phenomenos.

Seria um erro suppor-se que nos actos de nutrição e assimilação das cellulas, os phenomenos que presidem a esses actos são unicamente do dominio da physica e que as cellulas nutrem-se e assimilam por effeito somente de trocas osmoticas realizadas entre o conteúdo da cellula e os tecidos circumvizinhos. Ha ahi outra ordem de phenomenos, que pertencem mais ao dominio da *chimica* do que da *physica*, phenomenos pelos quaes se revela a vitalidade da cellula e que Heidenhein capitulou sob a denominação geral de *chimismo cellular*. Pertence a esta ordem de phenomenos o *poder electivo* da cellula, em virtude do qual ella aceita ou repelle as moleculas nutritivas, conforme as suas necessidades de momento e conforme a composição atomica dessas moleculas. As moleculas de certas substancias toxicas *não sendo assimilaveis*, isto é, não podendo ser incorporadas ao protoplasma das cellulas, entram alli todavia, como elementos extranhos e obstam a continuação das trocas das cellulas com os liquidos nutritivos que as circumdam.

A constituição histologica differente dos elementos organicos tocados pelo veneno, sendo uns perfeitamente cellulares, outros não, deve influir na rapidez da acção do veneno, pois no primeiro caso elle tem de atravessar a membrana da cellula para chegar ao protoplasma, emquanto no segundo, por faltar a membrana, o contacto faz-se logo

directamente, com aquelle elemento histologico. Só assim se explica a rapidez dos effeitos do curare, o qual age immediatamente sobre o cylinder axis, desprovido da membrana de Schwann na placa motora. A engenhosa experiencia de Cl. Bernard mergulhando em uma solução de curare o musculo gastrocnemio de uma ran, acompanhado do nervo correspondente, e excitando depois sem resultado o nervo com as correntes faradicas, quanto a mim, demonstra que a acção do curare é apenas uma acção superficial de contacto com as terminações dos nervos motores, *uma leve embebição do cylinder axis* pela substancia toxica. Com os venenos de localização essencialmente cellular, como a strychnina, os effeitos toxicos só se produzem quando o veneno é introduzido na circulação: a strychnina em contacto com a medulla spinal desnudada, não produz os seus effeitos (Cl. Bernard). Poder-se-hia comparar a acção do curare á acção da cocaina; aquelle embebe as terminações dos nervos motores e paralysa o movimento; esta embebe as terminações dos nervos sensitivos e supprime a sensibilidade. Quer uma quer outra destas duas substancias toxicas, agem de modo directo sobre as terminações periphericas dos nervos. Poder-se-hia chamar portanto a cocaina curare dos nervos sensitivos; e ao curare cocaina dos nervos motores.

A eliminação de muitas substancias toxicas se faz de uma maneira incompleta, lentamente e durante um espaço de tempo mais ou menos longo. Outras se eliminam rapidamente, podendo ser encontradas na urina poucos minutos depois de haverem entrado no sangue. Muitos venenos mineraes se fixam nos tecidos formando combinações com a substancia albuminoide (chumbo, mercurio, iôdo). O mesmo se dá com alguns gazes toxicos, como oxydo de carbone que forma uma combinação com a hemoglobina do sangue. A grande porta de sahida dos venenos vegetaes é o rim. As secreções glandulares do suor, da saliva, da bilis, poderão extrahir do sangue quantidades diminutas desses venenos, mas não constituem verdadeiras fontes de eliminação.

Num certo ponto de vista, as reacções moleculares que se passam entre os venenos e as cellulas podiam ser comparadas a certas reacções physiologicas, como as que sobre as cellulas olfactivas exercem as substancias aromaticas.

Ao simples contacto das moleculas desprendidas dessas substancias as cellulas olfactivas recebem uma impressão mais ou menos forte, a qual persiste ainda durante algum tempo, apezar de afastada a substancia que lhe deu origem. Quer isto dizer, a meu juizo, que as cellulas olfactivas impressionadas pela substancia aromatica, *retêm moleculas* dessa substancia, que continuam ainda durante algum tempo a produzir o seu effeito.

Na acção intima de certos venenos deve dar-se uma condição semelhante, isto é, as cellulas retêm moleculas da substancia toxica, as quaes continuam a agir ainda por um certo lapso de tempo, quando a perturbação que ellas causam á funcção da cellula não extingue rapidamente a vida. E' um facto que se póde facilmente observar no Laboratorio rans strychnisadas resistindo á morte por asphyxia graças a sua respiração cutanea, apresentando durante dias successivos crises espasmodicas convulsivas. Visto que a strychnina não suspende os phenomenos de eliminação, a substancia toxica deve se ter eliminado totalmente no fim de 48 horas; entretanto, os phenomenos de intoxicação per-

sistem ainda no fim desse lapso de tempo, o que não se póde explicar de outro modo sinão admittindo que as cellulas da medulla *retêm* moleculas de strychnina.

O que se dá com os venenos vegetaes alcaloidicos não se dá com os venenos microbianos ou *toxinas*. Estes são venenos de composição chimica instavel, de diffusão lenta nos tecidos, sem tendencia pronunciada á electividade. Ellas não se eliminam do organismo, conservando a mesma composição chimica que tinham no momento em que foram inoculadas, contrariamente ao que succede com o curare e a strychnina, que são eliminados pela urina, conservando a mesma constituição chimica e as mesmas propriedades toxicas que tinham antes de serem injectados.

Entre as toxinas e as cellulas organicas devem dar-se, pois, *phenomenos de metabolismo*, facto que se não verifica entre as cellulas e os venenos vegetaes. As toxinas pertencem á classe das *albumoses*, isto é, são consideradas productos intermediarios entre a albumina e a peptona.

Assim chimicamente constituidas ellas são um reactivo para todas as substancias proteicas, qualquer que seja a fórma sob a qual se acham representadas no organismo essas substancias. Ellas tanto agem sobre a albumina que entra na constituição do sangue como sobre a albumina que entra na formação do protoplasma: não são propriamente venenos cellulares, são venenos proteolyticos, que obram um pouco á maneira dos fermentos sobre a materia viva.

Da sua acção sobre os tecidos resulta a formação de certos corpos chimicamente mal definidos, aos quaes se tem querido attribuir papel importante na immunisação contra as doenças infecciosas (Anticorpos, Immunisinas, Lysinas). A sua resistencia aos agentes physicos é mui diminuta. A luz, o calor, a exposição ao ar alteram rapidamente as toxinas, tornando-as inactivas. Ellas produzem effeitos dynamicos e proteolyticos com dóses excessivamente pequenas, sem selecção de tecidos, sem manifestações physiologicas identicas e constantes. Assim, ao passo que as convulsões produzidas pela strychnina revestem-se sempre do mesmo caracter, seja o animal intoxicado o cão, o gato, o coelho ou a ran, as convulsões produzidas pela toxina tetanica ora são como as da strychnina, ora como as da picrotoxina. Manfredi e Traversa experimentando com a toxina do streptococos da erysipela, viram que a mesma cultura e a mesma dóse produzem effeitos essencialmente differentes em animaes da mesma especie. Com uma cultura de 8 dias, feita no vacuo, produziram-se convulsões em umas rans e paralysia em outras; com a mesma cultura produziram-se convulsões nas cobayas e nas rans e paralysia nos coelhos. Tambem Helmann empregando o mesmo virus rabico obteve umas vezes a fórma furiosa, outras vezes a fórma paralytica da raiva.

As toxinas mostram como o poder toxico se mantém e se concilia com um grão extremo da divisão da materia; ellas justificam de alguma sorte a crença nos effeitos das dóses dynamisadas que os homœopathas empregam. A toxina tetanica na dóse pequenissima de 1/100 de millig. é bastante para causar a morte de uma cobaya pesando 500 gram., 6 millig. da mesma toxina matam um cavallo pesando 500 ks. (Duclaux). Entretanto são precisos 15 millig. do veneno da vibora

para matar em 12 horas uma cobaya pesando 500 gr., e 30 centig. de strychnina para matar um cavallo pesando 500 ks. Uma molecula de toxina tetanica equivale como substancia lethal a 1.500 moleculas do veneno da vibora. O equivalente toxico para cada kilo de animal póde attingir a millionesimos de gotta. A acção de quantidades de materia tão excessivamente reduzidas toca já os limites das cousas metaphysicas. Dir-se-hia que ahi não é mais verdadeiramente a materia que age, mas sim as forças immanentes ás moleculas da materia.

Como productos da classe das albumoses as toxinas perdem a sua actividade em temperaturas inferiores ás da ebullição, e por este caracter ellas se differenciam ainda dos alcaloides. A *toxina tetanica* aquecida a 65° C durante 36m. torna-se inactiva. A *toxina diphtherica*, mais approximada das diastases, não resiste á temperatura de 100°. A *ricina* e a *abrina*, porque formam a transição das toxinas para os alcaloides vegetaes, são mais resistentes.

As proprias bacterias, que produzem as toxinas, são *reservatorios* de substancias toxicas. O corpo dos bacillos é formado de *nucleo-proteides*, os quaes agem com mais energia do que as proprias toxinas (Lustig). Os nucleo-proteides resistem mais que as toxinas á acção do calor e perdem as suas propriedades toxicas quando são tratados pelas substancias corantes da anilina (Buchner). São elles que constituem a materia vaccinal de varios germens pathogenicos. Koch, Behring, Lustig, Galeotti, Haffkine, Terni, extrahiram dos nucleo-proteides vaccinas preventivas da tuberculose e da peste bubonica. A *tulase* de Behring não é outra coisa mais do que uma emulsão de nucleo-proteides separados do bacillo da tuberculose mediante processos physico-chimicos.

Os venenos de origem animal não são electivos como os venenos vegetaes : geralmente elles obram como substancias fortemente irritantes ou desplatisantes ; atacam a albumina, que entra na composição de todos os orgãos e tecidos, e produzem ás vezes lesões consideraveis.

O veneno dos ophidios age sobre a albumina morta como um fermento dissolvente ; e é certo que nessa classe de animaes elle representa importante papel nos actos chimicos da digestão. (Vid. Lacerda, *Venin des Serpents du Brésil.*)

Os *protozoarios* parecem não secretar toxinas; elles nutrem-se á custa sómente dos liquidos organicos, principalmente dos globulos vermelhos do sangue, que elles atacam e devoram, incorporando á propria substancia as particulas extrahidas ao meio em que elles vivem. Alguns transformam a hemoglobina em melanina (Plasmodium malariæ). São mui provavelmente os nucleo-proteides destes sêres inferiores, espalhados no sangue pela desaggregação dos corpos mortos dos protozoarios, que provocam as crises agudas no curso da infecção. Estes parasitas tendem, em geral, a crear estados morbidos chronicos. A malaria póde ser considerada o typo da infecção protozoaria.

Os residuos do trabalho physiologico das cellulas, alguns dos quaes são materias imprestaveis á vida, que devem ser eliminados pelos emunctorios naturaes, desviados do seu curso e retidos no sangue, obram como venenos. Assim succede

com certos elementos da bilis, da urina e do suor. Tambem os productos de secreção normal, que têm uma funcção physiologica especial no organismo, introduzidos no sangue, tornam-se venenos. Assim succede com a secreção glandular do pancreas e até com a saliva em certas e determinadas condições organicas. Portanto, as proprias cellulas exercendo uma funcção physiologica normal, produzem venenos. Podiam ser chamados estes venenos *heterotopicos*, porque a sua toxicidade só se revela quando, por um desvio do seu curso natural, essas materias destinadas a sahirem do organismo, penetram e se accumulam no sangue, produzindo uma auto-intoxicação.

Certos productos morbidos taes como o pus deliquescente, o succo canceroso, os liquidos da estomatite gangrenosa tambem agem como venenos septicemicos.

Em quasi toda a série animal, desde os reptis até os molluscos e os insectos, encontram-se especies que produzem venenos. Certas especies de bufonides e de ophidios destacam-se pela violencia dos venenos grandulares que ellas segregam. Os sapos, as salamandras, a cobra de capello, a de cascavel, a vibora corniculada, etc., pertencem a esse numero.

Entre os peixes, a arraia do Amazonas e do Orenoco, o baiacú (Diodon), e algumas especies do Mar das Indias, do Japão e do Mediterraneo, são reconhecidamente venenosas.

O scorpião de Tunes e do Mexico, o scolopendro, uma pequena aranha do Chile (*Latrodectus formidabilis*) as vespas, os maribondos, segregam venenos.

Não queremos encerrar este capitulo sem dizer ao menos algumas palavras sobre os venenos organicos volateis, cuja acção se exerce pelas vias respiratorias, procedentes da decomposição de substancias mortas ou da exhalação de organismos vivos, agglomerados em espaços confinados. Analyses chimicas mui delicadas (Selmi, Brieger e Franckel) descobriram que em periodos differentes da putrefacção dos cadaveres formam-se nos liquidos e tecidos em decomposição certos corpos, que se approximam por sua constituição chimica dos alcaloides vegetaes, e que ficaram sendo conhecidos sob a geral denominação de *ptomainas*. Além destes corpos fixos formam-se substancias volateis de constituição chimica indeterminada, as quaes se espalham no ar e affectam desagradavelmente os orgãos do olfacto. A observação tem mostrado que as pessoas cujo organismo se acha enfraquecido ou deprimido, respirando o ar carregado desses productos volateis da decomposição putrida animal, são muitas vezes acommettidas de graves accessos de febre attribuiveis a uma infecção. Esses productos toxicos que chegam ao sangue atravessando os capillares pulmonares, devem ter uma acção semelhante á das toxinas. O mesmo é licito suppôr com relação aos productos da exhalação pulmonar, os quaes acumulando-se nas atmospheras confinadas, onde ha agglomeração de pessoas, causam phenomenos graves de deliquio, e de fraqueza cardiaca. Tem-se querido explicar esses phenomenos como effeitos da desoxygenação do ar; mas parece mais racional attribuil-os a um envenenamento produzido por substancias volateis, de origem animal. Os phenomenos toxicos observados são de deliquio,

de fraqueza geral e não de asphyxia. (Vid. Arch. phys. norm. patholog. 1894. Brown Sequard. d'Arsonval. Toxicité de l'air expiré.)

As particulas odorantes que se espalham no ar, provenientes das materias putridas, mal conhecidas e estudadas ainda hoje, devem ter uma reacção sobre a materia viva, da mesma natureza daquella que exercem as toxinas fixas. Eis ahi um assumpto digno de pacientes investigações para os chimicos e physiologistas, que se dedicam ao estudo da acção dos venenos.

Em conclusão, resumindo as idéas que foram longamente expostas neste capitulo, a acção intima dos venenos vegetaes reduz-se a uma alteração cellular, circumscripta a uma certa ordem de cellulas e constituida por uma *coagulação molecular do protoplasma.* Esta alteração do protoplasma, de leve que é, não basta muitas vezes para produzir a morte das cellulas ; mas as perturbações que dessa alteração resultam para o exercicio das duas grandes funcções — a respiração e a circulação — são muitas vezes sufficientes para asphyxiar as cellulas e causar a morte.

Si praticamente fôsse possivel realisar durante certo tempo uma circulação artificial, como se faz a respiração artificial, a morte devida á acção de muitos venenos podia ser impedida.

Examinando-se attentamente a producção e a origem dos venenos nos corpos organisados chega-se á conclusão de que todos elles são productos cellulares imprestaveis á vida das cellulas eliminados por modos differentes do organismo dos animaes e das plantas. Os alcaloides dos vegetaes, as secreções glandulares dos animaes, a saliva, a bilis, o succo pancreatico, a urina, a secreção glandular dos bufonides, a peçonha dos ophidios, o liquido glandular das vespas, do scolopendro, das aranhas, etc., as excreções dos bacillos e de varios outros sêres microscopicos unicellulares, estão mostrando que a materia *servida e eliminada* exerce uma acção perturbadora *sobre a materia viva*. Haveria, portanto, todo o fundamento para dizer-se que os venenos organicos nada mais são do que *excreções dos corpos organisados* (Lacerda).

DE NATURÂ ET COMPOSITIONE CURARI

O vocabulo indigena *uirari*, de que os selvagens do Amazonas se servem geralmente para designar o veneno das ftechas, passou por varias alterações graphicas nas narrações feitas pelos naturalistas e viajantes que primeiro visitaram aquella região. Assim por homeophonia elles escreveram *wurara*, *ourary*, *woorari*, *wurali*, *woehrali*, *curare*. Em portuguez parece-nos que correcto seria dizer *curaré* á guisa de outras palavras indigenas escriptas e pronunciadas na nossa lingua com o accento tonico na ultima syllaba, taes como — aimoré, caburé, poraké, sereré, tamaquaré, etc. Entretanto o vocabulo *curare* sem o accento tonico final universalisou-se, fazendo uso constante delle escriptores francezes, inglezes e allemães. E' pois uma expressão consagrada pelo uso na sciencia de todos os povos cultos, e não ha razão para que vamos nós fazer uma excepção á regra estabelecida.

No seu glossario da lingua tupi dá Martius duas radicaes ao vocabulo uirari—*ui* que significa ir e *rar*, que significa cahir, o *i* final sendo pronome relativo. A palavra composta podia, portanto, ser assim traduzida segundo as radicaes—ir e cahir, o que exprime bem a acção rapida do veneno. No verbo ir está inclusa a idéa da setta envenenada propellida pelo sopro do indio. Alguns escrevem *uirary*, usando arbitrariamente da lettra grega *y* que, a meu vêr, devera ser abolida da graphia de todo e qualquer vocabulo indigena. Parece que emittida por labios indigenas essa palavra deve ser aspirada na ultima syllaba, e talvez por essa razão lhe tivessem substituido o i final pelo *y*.

Quer o Sr. Barbosa Rodrigues que em vez de *uirari* se escreva *uiraêry*, palavra a que elle attribue esta singular significação—*liquido para matar aves*. Si esta é a traducção desse vocabulo, claro está que elle não define as qualidades do objecto que elle quer exprimir.

Nem o curare é um liquido, nem elle serve só para matar aves, accrescendo mais que «o fim de matar», incluido no vocabulo uiraêry, não se conforma absolutamente com a opinião do Sr. Barbosa Rodrigues que considera falsos os curares que matam. Seja, porém, como fôr, estas questiunculas interessam mais á linguistica do que á biologia, e por isso não vemos que haja utilidade em insistir nellas.

O estudo completo do curare prende-se intimamente á varios ramos de sciencia —á botanica, á physiologia, á toxicologia e á ethnographia. Nenhum veneno conquistou até hoje maior fama e celebridade ; e o seu estudo physiologico tem servido de norma para o estudo de outros venenos. Rodearam-no de lendas, de mysterios e de superstições como si fòra elle uma refinada obra de feitiçaria.

Segundo attestam todos os escriptores que se occuparam do curare foi Walter Raleigh quem primeiro o transportou á Europa, em 1595. Referiram-se a elle Salvator Gilius e Hartsinck nas suas narrações de viagem á Guyana. Tambem se encontra nas narrativas de Bartholomeu de Las Casas uma fantastica descripção do modo de fabricar este veneno. Foi com o curare levado á Europa por La Condamine, que fizeram as primeiras experiencias com esse veneno Van Swieten, Albinos e Muschenbrock.

Bancroft na sua *Historia natural da Guyana* já fornece sobre o curare indicações mais positivas. Elle suppõe-no originado de uma planta sarmentosa.

Paw nas suas *Pesquizas philosophicas sobre os Americanos* considera a planta do curare uma liana com flores amarellas pallidas, de quatro petalas, o fructo piriforme, contendo quatro sementes em fórma de fava.

Informações tão pouco explicitas como estas que acabamos de colligir, não podiam absolutamente elucidar a origem e a composição do curare. Accresce que os informantes nunca assistiram á preparação do veneno nem eram versados na botanica para distinguir e classificar as plantas.

Esclarecimentos mais completos e revestidos de maior fidelidade forneceram Al. Humboldt, Martius, Shomburgk, Castelneau e Weddell, Jobert e Shwacke, quasi todos botanicos conhecedores da flora equatorial, e que tiveram occasião de assistir ás differentes manipulações empregadas pelos indigenas na confecção do curare.

Humboldt assistiu á preparação do veneno em *Esmeralda*, no Orenocco. O succo venenoso é fornecido pelas raspas do caule ou da raiz de uma liana, que os indigenas denominaram *mavacure*. As raspas são esmagadas para mais facilmente ser extrahido o succo, e essa massa de cascas de planta é introduzida em um duplo funil feito de folhas de bananeira e de casca de palmeira, através do qual se faz passar uma corrente d'agua fria, que retira os principios soluveis das cascas, filtrando gotta a gotta, justamente como nos apparelhos de deslocação usados nos laboratorios chimicos. O liquido amarellado assim obtido, era em seguida sujeito á cocção, e quando havia attingido certo gráo de concentração, addicionava-se-lhe o succo espesso de outra planta (*Kiracaguero).* Então o veneno ennegrecia e tomava o aspecto do alcatrão.

Humboldt não teve nenhuma duvida em considerar o *mavacure* como uma strychnea, muito proxima do *Rouhamon* d'Aublet.

Segundo o testemunho de Martius, os indios Juris, do Japurá, preparam o curare com uma strychnea (Strychnos Castelnœei) e uma menispermacea (Abuta Iméne?), associando a essas plantas as cascas de uma Artocarpa e as da raiz de uma arvore denominada *Taraira-Moira*. Depois de derramado no vaso o producto da cocção

ajuntam-lhe o fructo maduro de um *capsicum*, ao qual attribuem a propriedade de reforçar e conservar o veneno. Martius diz que na composição do curare dos Ticunas entra só uma menispermacea.

R. Shomburgk assistiu na Guyana á preparação do curare e affirma que a planta activa é o *Strychnos toxifera*.

Boussingault e Roulin attribuem as propriedades do curare a uma liana.

Goudot em uma nota que dirigiu a Pelouse em 1844, diz que os indios Mesayas, que habitam nas fronteiras de Nova Granada, preparam o veneno com pedaços de uma liana, macerados na agua fria, sendo o liquido da maceração filtrado, fervido até adquirir a concentração conveniente.

Uma evaporação lenta dentro de pequenos vasos, collocados sobre brazas, completa a operação.

Accrescenta Goudot que os indios Mesayas costumam juntar ao seu veneno a secreção peçonhenta de algumas serpentes.

Castelneau e Weddell assistiram á preparação do veneno em uma maloca situada em uma das margens do rio Ambyaca (Amazonas). Sem fazer disso nenhum mysterio, os indigenas lhes permittiram acompanhar todas as phases da operação. Em um grande vaso de argila cozeram primeiro, durante 24 horas, pedaços de uma liana, que elles denominaram *pani*, juntaram então as raspas filamentosas de outra liana, a que elles appellidaram *ramon*. A cozedura continuou ainda por espaço de 24 horas, até que a mistura adquiriu a consistencia de extracto. Weddell, estudando as plantas, reconheceu que o *pani* era uma menispermacea (Cocculus toxicoferus. Weddell) e o *ramon* uma strychnea (Strychnos Castelnœei. Weddell).

Foi no Alto Solimões, proximo das fronteiras do Perú, que em 1878, Jobert e Schwache, commissionados pelo Museu do Rio de Janeiro, assistiram á preparação do curare pelos indios Ticunas. De volta de sua missão ao Amazonas Jobert fez uma conferencia publica no Museu Nacional, na qual exhibiu uma amostra de curare, assim como fragmentos das plantas empregadas na sua preparação, e photographias, tiradas no acto da fabricação do veneno.

No conceito de Jobert nenhum curare é preparado com maior cuidado e perfeição que o dos Ticunas. Além de ser nelle empregado o processo de deslocação e filtração das plantas, mui semelhante ao descripto por Humboldt na fabricação do curare em Esmeralda, accresce que a curta duração da fervura no curare dos Ticunas não póde deixar de influir na maior actividade do veneno. A's duas plantas principaes são addicionadas outras, que ajudam e fortalecem a acção do veneno, facilitando ao mesmo tempo a sua absorpção pelos tecidos.

Eis como descreve Jobert a preparação do curare dos Ticunas (*Compt. Rend. Acad. des Sciens.*, 1878) :

Raspam a casca de duas lianas, a uma das quaes elles appellidam *Icu*, e á outra *Uirari*. As raspas do caule destas duas plantas são misturadas na proporção de quatro partes do *uirari* para uma parte do *Icu*.

Em seguida introduzem as raspas em uma especie de funil, construido com a

folha de uma palmeira, e através das raspas fazem passar repetidas vezes a mesma quantidade d'agua.

Depois de oito filtrações successivas, o liquido assume uma côr vermelha. Juntam então uma *Aroidacea* e uma *Aristolochia* e deixam ferver o liquido durante seis horas. Logo que se vae tornando espesso, addicionam-lhe o succo de tres piperaceas. Suspensa a fervura, o liquido é levado para um canto da cabana, onde em evaporação lenta chega á consistencia de extracto.

Envenenam então as settas e os curabis e guardam-no em panellinhas de barro.

Schwacke, o botanico da commissão, estudando as duas plantas principaes, reconheceu que o *Icu* era uma menispermacea, classificada por Eichler *Anomospermum grandifolium*; e o *uirari* uma strychnea, classificada por Weddell — *Strychnos Castelnœei*.

Obedecendo a um sentimento de justiça, sou forçado a dizer aqui algumas palavras em defesa do Dr. Jobert, accusado de se haver attribuido as honras da descoberta da composição do curare.

O intelligente professor de Nancy conhecia sufficientemente a historia do curare para não alimentar illusões a esse respeito.

Ninguem, porém, a não ser um invejoso ou despeitado, poderá negar o valor da sua contribuição, tanto mais quanto é certo que até então nenhum viajante havia escripto uma palavra sobre a preparação do curare dos Ticunas, e elle authenticou a narração que fez na sua conferencia do Museu com documentos e provas irrecusaveis.

Fechado este parenthesis, prosigamos.

De tudo quanto acima ficou exposto, e foi por mim colligido das melhores e mais fidedignas fontes instructivas, resulta como conclusão o seguinte :

O curare é um extracto vegetal, composto de uma, duas ou mais plantas, das quaes *só duas* são verdadeiramente activas, uma dellas pertencendo á tribu das *strychneas*, familia das Loganiaceas, outra á familia das Menispermaceas.

Por mais variavel que possa ser a composição deste veneno indigena, ha de encontrar-se nelle sempre uma *strychnea* ou uma *menispermacea*, ou ambas reunidas, embora, conforme as regiões e as tribus, as especies botanicas empregadas, quer de uma, quer de outra planta, sejam differentes.

Numerosas especies de strychnos curarisantes vegetam em todo o extenso valle do Amazonas ; e as tribus, que fabricam o curare, utilizam-se daquellas que crescem na sua região. Identico facto se dá com as menispermaceas.

Onde falta o strychnos fabrica-se o veneno só com a menispermacea ; e onde esta difficilmete é encontrada, fabrica-se o veneno só com o strychnos. A especie de strychnos do curare dos Ticunas é o *Strychnos Castelnæei*, Weddell, emquanto a do curare de Surinam (Guyana) é o *Strychnos toxifera*, Benth.

A especie da menispermacea do curare do Japurá é a *Abuta Imene*; emquanto a especie que entra na composição do curare dos Ticunas é o *Anomospermum grandifolium*.

As quantidades relativas em que entram as duas plantas activas, strychnea e menispermacea, na confecção do curare, variam conforme a maior ou menor abundancia das duas plantas na região em que se prepara o veneno. E' por isso que, segundo diz Castelneau, no curare dos Oregões as quantidades da menispermacea (pani) primam sobre as quantidades da strychnea (ramon), dando-se o inverso no curare dos Iaguas.

Por aqui já se póde prevêr que não sendo iguaes em sua composição todos os curares, os seus effeitos toxicos devem variar dentro de certos limites.

A confecção do curare não póde ser considerada privilegio do indigena. Si nos quizessemos dar ao trabalho de transplantar qualquer das strychneas e das menispermaceas, que são empregadas na composição do curare indigena, para os nossos parques e jardins, fabricariamos aqui um curare tão activo como os bons curares do Amazonas. Por felicidade nossa ainda não aconteceu isso, pois desde que o curare se tornasse um veneno civilisado, ao alcance de muita gente, a morte de alguem podia ser causada por mão perversa, com uma subtileza incomparavel. As unhas, os alfinetes e os anneis, envenenados com essa substancia, tornar-se-hiam terriveis instrumentos de vingança e de morte dos quaes ninguem se poderia defender. Voltariamos então aos abominaveis tempos dos Borgias, afamados pela extrema subtileza dos seus venenos.

Não é facil obter-se specimens de curare, pois elle não se encontra á venda no commercio.

Os indigenas que o fabricam permutam-no com outros objectos, que elles apreciam e que lhes são offerecidos pelos viajantes e exploradores em suas excursões ás aldeias. Alguns laboratorios de physiologia e alguns museus europeus possuem amostras desse veneno. Nenhum museu do mundo, porém, compete neste particular com o Museu Nacional do Rio de Janeiro. A nossa collecção de curares e de armas envenenadas é a mais completa que existe em todo o mundo.

Ha quem diga ter encontrado curares falsos. Pela minha parte posso affirmar que até hoje não vi um só exemplar de curare dessa especie. Para nós um curare falso seria aquelle que, embora offerecendo toda a apparencia de um curare verdadeiro, não fosse todavia constituido por uma strychnea ou uma menispermacea, e cujos effeitos toxicos não se revelassem pela paralysia dos nervos motores, mas sim por phenomenos physiologicos de outra ordem. Si, servindo-nos das plantas do curare, transportadas do Amazonas, com ellas preparassemos aqui mesmo o veneno, nenhuma razão procedente haveria para consideral-o um curare falso. Seria um curare officinal, prestando-se esta designação sómente para distinguil-o do curare indigena; mas não deixaria por isso de ser um curare tão verdadeiro como este, por ter as mesmas propriedades physiologicas e produzir os mesmos effeitos toxicos. Entretanto como a especulação gananciosa arrasta muitas vezes individuos sem escrupulos a praticar abominaveis sophysticações, não ponho em duvida que já alguma vez se tenha tentado fazer um commercio fraudulento com o curare. Si porventura assim foi, tal commercio devera ter tido proporções mui limitadas, porquanto nem é grande a procura do curare, nem é assás remunerador o seu valor commercial.

Apresenta-se-nos o curare sob o aspecto de uma substancia dura, massiça, rezinoide, de côr negra como o carvão. A compacidade da massa e a sua dureza exigem ás vezes grande esforço para quebral-a. Pela trituração em um almofariz elle pulveriza-se, e o pó tem uma côr vermelha escura, com a apparencia do café moido. E' mui soluvel n'agua fria e no alcool; as suas soluções depositam pequeninas particulas insoluveis, de natureza vegetal, e o liquido toma uma côr vermelha escura, variando de tons, conforme o gráo da solução e a procedencia do curare. Seu sabor é bem amargo. Perde um pouco da sua actividade quando é submettido a uma ebullição prolongada (Lacerda. Couty), mas conserva a sua toxicidade durante muitos annos.

Para guardal-o os indigenas servem-se de *panellinhas* de barro cozido ou de *cabacinhas;* aquellas cobertas por uma folha vegetal ou uma bexiga de animal amarrada aos bordos; e estas fechadas por uma rôlha de madeira. A quantidade do veneno contida nas panellinhas é variavel; geralmente, o peso do veneno não vae além de 60 grammas. Na caça levam-no algumas vezes os Indios dentro de tubos de taquara.

Boussingault e Roulin, Petroz e Pelletier em França, Trapp na Russia, usando de processos chimicos differentes, conseguiram isolar do curare uma substancia amorpha, que elles denominaram *curarina.* A de Pelletier e Petroz apresentou-se sob o aspecto de uma massa solida transparente, de côr amarella pallida, soluvel na agua e no alcool. Suas reacções chimicas são identicas ás da strychnina, e os seus effeitos physiologicos aos do curare. Preyer affirmou tel-a isolado sob a fórma crystallina.

Póde-se affirmar que o curare é o rei dos venenos saggitarios, pois poucos são os venenos dessa categoria que podem com elle competir na rapidez dos effeitos e na energia da acção mortal.

Na America Septentrional os indigenas usavam para esse fim o *coroval* e o *váo,* dous venenos musculares, cuja composição ficou até hoje ignorada (Weir Mitchell). Na America do Sul só as tribus que habitam nos grandes valles do Amazonas e do Orenoco usam hervar as flechas com o curare. Este uso adoptado no Septentrião do Brazil estendeu-se ás regiões limitrophes do Perú, do Equador, da Venezuela e das Guyanas.

Segundo Martius, ha tribus no Amazonas que envenenam as flechas com o succo leitoso de algumas euphorbiaceas, entre as quaes está o *assacu* (Hura crepitans). Outras, segundo Roulin, utilizam-se para esse mister do veneno glandular dos sapos. Refere Osculati na sua obra *Esplorazioni delle regioni equatoriali* que os indios colorados do Equador preparam um veneno denominado *ciguela,* o qual inoculado dá origem a pustulas e a ulceras malignas.

Tambem no Gabão, em Madagascar, em Java e Sumatra os indigenas servem-se de armas envenenadas.

A origem do veneno varia conforme as regiões. No Gabão o veneno saggitario é o *iné* (strophantus hispidus); em Java e Sumatra são o *upas-tieuté* (strychnos),

o *upas-antiar* (antiaris toxicaria), o *tanghin* (tanghinia venenifera). Em certas regiões da Africa Occidental é o *icajá* ou *m'bundú* (strychnos). Na Nova Zelandia os indigenas envenenam as flechas enterrando a ponta no lodo dos pantanos ou no corpo dos cadaveres.

De todos estes venenos um só approxima-se do curare na acção mortal rapida — é o *upas-antiar*, que paralysa o coração e o systema muscular. Os indigenas de Sumatra servem-se delle contra os grandes carnivoros e o rhinoceronte.

ARMA ET APPARATUS AD USUM CURARI IN MUSEO BRASILIENSI

Revistando as importantes collecções que o Museu Nacional do Rio de Janeiro neste particular possue, encontramos exemplares de armas de todos os typos e variados utensilios usados pelas tribus que fabricam o curare. Daremos de muitos delles uma descripção succinta, juntando a este trabalho numerosas estampas, que facilitam a comprehensão dos objectos descriptos.

Os apparelhos de arremesso são o arco e a zarabatana. Os instrumentos vulnerantes, portadores do veneno, são as flechas, as settas e os curabis. Os apparelhos de guarda e protecção são as aljavas, os estojos, e as bolsinhas. As primeiras são portas-settas, os segundos servem para esconder as pontas envenenados dos curabis e das flechas ; as bolsinhas para guardar o algodão das settas. Estas armas são applicadas especialmente á caça, e só excepcionalmente poderão servir como armas de guerra.

O *arco* é uma comprida haste de madeira laminada, levemente curvada nas duas extremidades, um pouco convexa de um lado e plana do outro, rija e ao mesmo tempo docil á flexão, com o comprimento ás vezes de 2 metros. A corda amarrada aos dous extremos quando distendida fal-o envergar e propellir a flecha.

Os *curabis* são feitos de colmos, ora inteiramente lisos, ora com entrenós. A haste e a ponta formam duas peças distinctas, engastadas uma na outra. O engaste é feito com toda a solidez, sendo apertada a ponta contra a haste por um fio fortemente enrolado em torno desta. A madeira dura e rija de que fazem a ponta é geralmente fornecida pelas lascas de uma palmeira denominada *iri*, outras vezes as pontas são de taquara. Os curabis não excedem o comprimento de dous metros. Costumam os Indios trazer as pontas dos curabis mettidas em pequenos estojos de taquara, prevenindo-se desta arte contra qualquer ferimento accidental. As pontas são aguçadas como as de um espeto e envenenadas na extensão de 10 a 12 centimetros. Os estojos feitos de varios tubos conjugados ora têm a fórma cylindrica, ora pyramidal.

As *zarabatanas* são longos tubos cylindroides, de mais de dous metros de comprimento, providos de uma embocadura de madeira ou de rezina endurecida, sendo o tubo todo envolvido por uma fita estreita de embira, bem ajustada ao cylindro. A' pequena distancia da embocadura existe sobreposta uma pequena saliencia parabolica, feita de rezina endurecida, contornada por um dente curvo de roedor que serve de ponto de mira.

As *settas* usadas nas zarabatanas são finos estyletes de taquara ou de iri, do comprimento de 50 a 60 centimetros, terminados em ponta de agulha.

No extremo opposto áquelle em que está o veneno existe um pequenino chumaço de algodão apertado ao estylete pelas voltas de uma guita mui fina.

Raramente se encontram as settas soltas dentro da aljava. Ora ellas estão espetadas em um tecido frouxo formado de fibras mui finas, emmaranhadas; ora dispostas em série, parallelas umas ás outras, á maneira de uma esteirinha de junco, enrolada em cartucho dentro da aljava. O veneno forma uma camada de variavel espessura, cobrindo na extensão de 10 a 12 centimentros a extremidade da setta.

A *aljava* é um cesto tecido de taquara, de bocca larga afunilada, tendo uma parte inferior cylindroide ou em fórma de cône, que serve de suppedaneo.

Esta parte é quasi sempre revestida de uma camada espessa de rezina. Na face exterior acompanhando a cinta da aljava, destacam-se em relevo varios debuxos em fórma de grega, feitos nas malhas do proprio tecido.

A conformação das aljavas varia segundo as tribus. As que tem os caracteres acima apontados são feitas pelos Uaupés e outras tribus do Rio Negro.

As aljavas dos Ticunas distinguem-se destas porque são cylindricas ou quasi cylindricas approximando-se mais da fórma de um coldre, com as bordas viradas para fóra, e completamente revestidas por uma espessa camada de rezina. Como trabalho de arte indigena ellas ficam muito áquem dos modelos do Rio Negro.

As *flechas* emplumadas são geralmente feitas de um colmo mais fino e mais leve que o dos Curabis.

A ponta mais aguda e penetrante não é cylindroide como a dos curabis, mas ligeiramente triangular á feição da lamina de um punhal. Ellas são tambem alojadas em um estojo multitubular.

Quando vão á caça os indios levam pendente do hombro por um cordel a aljava cheia de settas envenenadas, á qual penduram uma bolsinha contendo algodão. Por um orificio da bolsinha elles puxam o algodão, quando delle carecem para enrolar as settas. A's vezes substituem a bolsinha por uma cabacinha perfurada que preenche o mesmo fim. Outras vezes o algodão é guardado em um canudo, feito com a casca flexivel de uma palmeira.

Nas estampas que juntei a este trabalho estão figuradas todas as armas e utensilios usados com o curare, que acabei de descrever.

A dextreza dos indios no manejo destas armas é realmente sorprehendente e digna de admiração. A segurança com que elles levam a flecha ao alvo, mesmo atirando-a perpendicularmente, a facilidade e a pericia com que envergam o arco ou arremessam um curabi a grande distancia, impressionaram-me vivamente quando ha alguns annos passados fiz repetir taes experiencias em minha presença no Museu Nacional.

Ellas nos fizeram vêr que a força impulsiva da zarabatana é pequena, perdendo a setta o seu impulso á curta distancia do atirador. E' uma arma para se usar de perto e de acção vulnerante pouco intensa. A quantidade do veneno que a setta deixa na ferida é ás vezes tão diminuta, que apenas enfraquece os musculos do animal, sem paralysar-lhe a respiração. Si uma ave pousada no galho de uma arvore é ferida pela setta ella não tarda em cahir, sendo incapaz de retomar o vôo.

Incompletamente paralysada, ella fica prisioneira do indio, que a transporta para a cabana, readquirindo alli todos os seus movimentos após a eliminação do veneno.

Para provar a acção mortifera de um flecha envenenada conta Watterton, que atravessando uma vez o territorio que fica entre Essequibo e Demerara succedeu vir ao seu encontro uma manada de porcos selvagens. Um dos indios da comitiva despediu contra a manada uma flecha envenenada. Ella atravessou a maxilla de um dos suinos e quebrou-se. Logo, a alguns passos de distancia, foi encontrado morto o animal.

Para mostrar o terror que o indio tem do curare reproduzirei aqui a seguinte narração tragica que Watterton diz ter ouvido de um indio da tribu dos Aruakes.

Havia já bastante tempo que andavam o indio e o seu companheiro perseguindo a caça na floresta, quando lá um dia avistaram pousado nas grimpas de uma arvore um macaco ruivo. Presto o indio apontou a flecha, envergou o arco e a flecha partio. O alvo porém não foi attingido, e a flecha caindo ferio o braço do atirador. Logo elle teve a certeza de que ia morrer. Jámais envergarei este arco, disse elle, fitando o arco e o companheiro. E tirando do hombro o pequeno tubo de bambú que continha o veneno, estendeu-se no chão com elle, o arco e as flechas, e dizendo adeus ao companheiro deixou de fallar para sempre.

Esta narração, authentica como ella deve ser, obriga-nos a pensar que no espirito do indio a esperança de escapar á morte pelo curare não existe. Elle resignou-se á sorte como quem obedece a uma força superior invencivel, e deixou-se morrer placidamente junto ás suas armas.

Entre as tribus do Napo e do Amazonas colheram alguns viajantes (Osculati) pequenas armas envenenadas, que parecem destinadas a servir contra o homem, em uma lucta corpo a corpo, taes são o *Lhiapêri* punhal feito de madeira, usado pelos selvagens do rio Purús ; e o *Uarará* arma dos indios do rio Tefé. Esta é formada de um curto bastão de 15 centimetros de comprimento, com uma alça, presa a uma das extremidades, para enfiar o dedo, tendo na outra extremidade encravada uma garra de felino, revestida de uma espessa camada do veneno. O golpe incisivo de uma arma destas deve ser tremendo, e a acção do veneno promptamente absorvido, não deve deixar á victima sinão alguns minutos de vida.

Erradamente suppõe-se que o selvagem amazonense suppre com o veneno a fraqueza das suas armas vulnerantes. Uma flecha de larga choupa de taquara, arremessada a conveniente distancia, atravessa o thorax de um grande animal. A acção vulnerante, neste caso, basta, sem o veneno, para matar. Vi a choupa de taquara de uma flecha manejada por um indio Guató (Matto-Grosso), que penetrou 20 centimetros no thorax de um jaguar, causando-lhe a morte em poucos minutos (Vid. *Fastos do Museu Nacional*). Em geral, mesmo quando elles não são immediatamente mortaes, os ferimentos produzidos por essas armas, são acompanhados de accidentes graves, que obrigam muitas vezes a fazer-se a amputação de um membro, quando não causam tardiamente a morte do ferido em consequencia das convulsões do tetano.

EXPERIMENTUM CURARI IN ANIMALIBUS

Foi fazendo o seu curso de medicina experimental no Collegio de França, em 1856, que Cl. Bernard expoz, pela primeira vez, os resultados das suas celebres investigações sobre o curare. Antes delle sabe-se que fizeram experiencias com esse veneno Van Swieten, Albinos e Muschembroeck, os quaes utilizaram-se de um curare levado da America por La Condamine.

Essas experiencias, feitas sem regras physiologicas e sem a perspicacia de um experimentador habil não induziram a nenhuma conclusão. Suppoz-se que o curare matava por uma acção exercida sobre os centros nervosos; outros presumiram que elle agia sobre o sangue, não sendo motivo para extranhar-se que tão erroneas hypotheses houvessem surgido numa época em que a physiologia experimental não era ainda uma sciencia.

As primeiras experiencias de Cl. Bernard datam de 1844. Ellas foram realizadas com flechas envenenadas, que o viajante Goudot enviara a Pelouse e este remettera a Cl. Bernard.

Goudot disse ter comprado essas flechas aos indios Andakias, que habitavam nas fronteiras do Brazil com as Guyanas, sem poder attestar que alli tivesse sido realmente fabricado o veneno.

Cl. Bernard fez os primeiros ensaios com o curare importado por Goudot em coelhos, em cães pequeninos, num pardal e numa ran. Nestas experiencias elle observou a morte rapida, no fim de poucos minutos, sem gritos nem convulsões, a perda completa dos movimentos reflexos, a persistencia dos batimentos cardiacos depois da morte, a perda da excitabilidade dos nervos motores com a conservação da contractilidade dos musculos. Verificou mais a prompta absorpção do veneno no tecido cellular subcutaneo e no grosso intestino e a sua innocuidade, quando ingerido ou introduzido no estomago.

Tornou-se evidente, depois destas experiencias preliminares, que o curare altera profundamente as propriedades do systema nervoso, sem modificar as propriedades do systema muscular.

Partindo desta primeira noção, adquirida experimentalmente, Cl. Bernard procedeu em seguida a uma analyse physiologica, tão bem concebida e tão intelligentemente executada que, sem exagero, se póde dizer que elle dissecou com o curare, um por um, todos os systemas organicos, até localizar numa parte mui limitada do organismo o campo de acção desse veneno.

Eis como elle descreveu a sua experiencia fundamental demonstrativa:

«Tirando com precaução o sacro da ran, vê-se logo abaixo a aorta acompanhada lateralmente pelos nervos lombares, em numero de quatro de cada lado. Levantando estes nervos passamos debaixo delles um fio que nos servirá para abranger em uma

mesma ligadura a aorta, os troncos venosos, a pelle etc., de modo a que só os nervos lombares mantenham ainda uma communicação entre os membros de traz e os de diante. Nestas condições torna-se impossivel o veneno passar de um para outros.

« O curare é introduzido sob a pelle do dorso. Esta substancia envenenará os membros anteriores, destruirá nelles o movimento, mas a sensibilidade será conservada, por isso que toda a excitação exercida nesta parte paralysada provocará na parte preservada movimentos reflexos energicos. »

Assim ficou provado que *o curare anniquila a motilidade* e *não tem influencia sobre a sensibilidade.*

Mas a motilidade presuppõe o concurso de tres factores physiologicos differentes : o centro da vontade, o fio conductor da excitação daquelle centro (nervo motor), e o orgam contractil, em que se denuncia o movimento (systema muscular).

Sobre qual destes tres factores age o curare para destruir a motilidade ? Evidentemente não é sobre o centro da vontade (camada cortical do cerebro), nem sobre o systema muscular, cuja contractilidade persiste ainda depois da morte, como se prova pela experiencia. A acção deve, portanto, ficar limitada ao nervo motor.

Ora, segundo as experiencias, quer de Cl. Bernard, quer de Vulpian, no animal curarisado, os nervos motores perdem as suas propriedades da peripheria para o centro. Este facto experimental bem verificado não exprime, entretanto, que a propriedade physiologica da fibra nervosa esteja destruida. Como claramente demonstrou Vulpian, no animal curarisado a propriedade intrinseca da fibra nervosa motora persiste intacta como a da fibra nervosa sensitiva ; tanto uma como outra continuam a ser conductoras das excitações funccionaes, dirigidas quer do centro para a peripheria, quer da peripheria para o centro. Ellas conservam a sua *nevrilidade.* A excitação motora centrifuga percorre o nervo até a extremidade, mas fica ahi *impedida* por um obstaculo cuja séde está no ponto de juncção do nervo com o musculo.

E' ahi onde a corrente nervosa excito-motora fica interrompida, sem poder tocar o musculo, que existe o que os anatomistas chamaram *placa-motora.* Esta é uma excrescencia nodular microscopica, crivada de nucleos, em cuja superficie se expande formando arborisações, o cylinder axis. O nervo apenas attinge o musculo, despe-se da bainha de Schwann, e fica reduzido ao cylindro. A placa motora, cuja conformação não é identica em todos os animaes vertebrados, e que parece não existir na ran, é provavelmente um substratum histologico inerte, sem funcção propria, destinado sómente a servir de base ás arborisações do cylinder axis.

Ella approxima-se mais da estructura do musculo do que do nervo. E' ahi, entretanto nesse campo restricto, mui limitado, que a acção do curare se exerce.

Sob a influencia das doses ordinarias do veneno, todos os musculos da vida de relação são tocados e paralysados ; havendo, porém, uma certa ordem no modo de manifestar-se a paralysia, em virtude da qual certos grupos de musculos se paralysam primeiro do que outros. Dá-se aqui o que se poderia appellidar a *hierarchia*

muscular do veneno. Os primeiros que se paralysam são os nervos motores dos membros posteriores, depois os dos membros anteriores, e em seguida a estes os do pescoço, os do tronco, os da face. Os nervos motores das palpebras resistem mais que os outros, e o mesmo succede aos nervos motores dos musculos da cauda no cão, e aos nervos dos musculos cutaneos dorsaes, os quaes muitas vezes provocam ainda movimentos no periodo da asphyxia. Na phase regressiva do envenenamento, quando a morte é impedida pela respiração artificial, os musculos readquirem o movimento em ordem inversa; os nervos que por ultimo se paralysaram são os primeiros que recuperam o movimento.

O animal sendo capaz de respirar espontaneamente não é capaz de mover ainda os membros nem os de traz, nem os de diante. Este facto torna-se sobretudo apreciavel nas rans: graças á respiração cutanea, podem ellas ficar em lethargia paralytica durante muitos dias, sendo o primeiro signal da volta á normalidade o restabelecimento dos movimentos do apparelho respiratorio, que foi o ultimo que se paralysou.

O estudo isolado de cada uma das plantas componentes do curare, que faremos adiante, nos induz a pensar que certos phenomenos de excitação, revelando-se logo no começo da curarisação (tremores fibrillares no dorso e na cabeça), são effeitos das pequenas quantidades de strychnina, que o strychnos do curare contém, devendo, portanto, ser considerados esses phenomenos como de origem medullar. Para abonar este modo de ver Vulpian apresenta alguns argumentos de valor.

Que modificações se dão na estructura da placa motora sob a influencia do curare? Por outras palavras, de que modo se crea alli um obstaculo á transmissão das excitações voluntarias?

Nada de positivo podemos dizer a esse respeito. O que é licito affirmar sem receio de errar é que as placas não são lesadas, porquanto, eliminado o veneno, o que se dá ás vezes no fim de uma hora, os movimentos voluntarios se restabelecem em toda a sua plenitude. Poderia servir-me de uma comparação tirada de certa ordem de phenomenos electricos bem estudados dizendo que as particulas do curare em dissolução no sangue, impregnando a placa motora, obram da mesma maneira que uma *substancia isoladora* intercalada entre um fio electrico e um apparelho receptor.

A impregnação opera-se superficialmente, de modo lento e gradual, oppondo no principio resistencia á passagem das excitações physiologicas voluntarias, sem impedir as excitações electricas experimentaes, por fim impedindo até a passagem destas. As differentes intensidades das excitações physiologicas ou electricas ficam dependentes, para a transmissão da excitação, do gráo maior ou menor da impregnação da placa. Uma leve impregnação é sufficiente para impedir a passagem da excitação voluntaria, mas não basta para impedir a passagem da excitação electrica experimental.

Por isso é que estando já paralysados os membros posteriores, a excitação electrica da extremidade peripherica do nervo sciatico é capaz ainda, durante um ou dois

minutos, de provocar movimentos na pata correspondente ao nervo excitado. Logo que se torna mais intensa a impregnação da placa, a propria excitação electrica deixa de ser transmittida.

As convulsões ou as contrações espasmodicas finaes, que teem sido geralmente attribuidas á *asphyxia*, induzem a admittir que as excitações de origem asphyxica, teem uma força de transmissão superior ás excitações electricas, pois que, quando estas já não são capazes de provocar a contracção dos musculos, aquellas provocam ainda violentos espasmos. A interpretação que se tem dado a estes espasmos finaes attribuindo-os sómente á asphyxia não me parece de todo o ponto verdadeira. Tenho visto animaes envenenados pelo curare se asphyxiarem e morrerem placidamente, sem nenhum espasmo convulsivo; tenho visto outros apresentarem convulsões violentas finaes; outros ligeiros espasmos.

Essas differenças tão grandes não seriam explicaveis por disposições physiologicas differentes dos animaes, pois ellas teem sido verificadas tanto nas aves, como nos pequenos mammiferos. Presumo que o factor principal dessas differenças deve se achar na composição diversa dos venenos, na quantidade da strychnea, que em uns curares entra por proporção maior do que em outros. Si bem fundada é a minha presumpção, os espasmos geralmente attribuidos á asphyxia, serão muitas vezes devidos á acção da strychnina que o curare contém.

Confesso que esta questão é embaraçosa e difficil de resolver, e neste momento eu não posso a respeito della formular conclusões precisas.

A acção do curare sobre a circulação exerce-se por intermedio do systema sympathico que preside á contracção dos vasos. Elle não paralysa os nervos motores vasculares, mas enfraquece-os, produzindo pequena dilatação dos vasos capillares, diminuição da tensão nas grossas arterias e augmento da temperatura peripherica. Os nervos *moderadores cardiacos* (anastomoses do nervo spinal com o nervo pneumogastrico) são influenciados pelo curare até o ponto de ficarem privados da sua acção moderadora sobre o coração. Em um animal intensamente curarizado a faradização daquelles nervos não produz mais, como nas condições normaes, a parada paralytica do coração.

Entretanto, nesse mesmo animal, sendo excitadas as fibras acceleradoras do nervo vago, em vez do retardamento observa-se um certo gráo de acceleração dos batimentos cardiacos (Vulpian).

Já dissemos que as fibras nervosas sympathicas enfraquecem-se, mas não se paralysam, mesmo quando grandes doses de curare teem sido introduzidas no sangue; e esta proposição não só é verdadeira relativamente aos nervos vasculares, como aos nervos glandulares.

Nos mammiferos esta acção do curare sobre o sympathico é *tardia*, e quando bem accentuada, ella exprime o *gráo maximo* da curarização; na ran ella é *precoce*, coincidindo quasi com a paralysia dos nervos motores da vida de relação.

Os nervos que presidem á contractilidade da pupilla parecem não soffrer a acção do curare.

Convém notar que as diversas especies de curare não agem com a mesma intensidade sobre a circulação.

As minhas experiencias e as de Couty demonstraram que certos curares do Rio Negro e do Equador (Rio Napo) produziam abaixamento maior da tensão arterial que o curare dos Ticunas. Devem provavelmente aquelles curares o seu effeito mais pronunciado sobre a circulação á maior quantidade da menispermacea que elles contém.

A absorpção do curare nos tecidos effectua-se com excessiva rapidez, esteja elle no estado solido ou liquido.

Um minuto depois de inoculado já se denunciam os primeiros signaes do veneno. No fim de quatro a cinco minutos a paralysia é completa, si os animaes são de pequeno porte e o veneno de grande actividade.

Introduzido na cavidade gastrica dos mammiferos uma dóse que aliás é considerada mortal por injecção subcutanea, os effeitos não se manifestam, o veneno torna-se innocuo.

Nas aves, porém, mesmo por injecção gastrica, os effeitos toxicos se produzem. Estas differenças explicam-se pelo poder absorvente da mucosa gastrica, que não é identico em todos os animaes. No grosso intestino a sua absorpção é prompta e os seus effeitos, neste caso, se produzem com rapidez em todos os animaes das classes superiores.

O mecanismo da morte pelo curare tem tamanha importancia para o estudo physiologico desse veneno que vale a pena nos demorarmos sobre elle.

O animal curarizado morre por asphyxia. Os musculos respiratorios, assim como os outros musculos striados da vida de relação, não recebendo mais o influxo dos nervos motores paralysados, immobilisam-se ; o apparelho mecanico da respiração, que funcciona pela acção desses musculos, não póde mais dahi em diante injectar ar nos pulmões, conseguintemente o sangue carbonisa-se e a asphyxia sobrevem. A falta de sangue oxigenado em circulação influe sobre a actividade do coração; e fal-o parar. E' assim que a suspensão da respiração, trazendo em seguida a suspensão da circulação, produz a morte. Sendo, porém, unico factor desta a cessação de uma parte toda mecanica da funcção da respiração, isto é, a injecção e a extracção de ar nos pulmões, resulta dahi que a substituição dessa funcção physiologica por uma acção mecanica artificial, de effeitos identicos, *impede a morte*. E' por isso que um animal curarizado, em cuja trachéa incisada se introduz o tubo de um foles, que dá insufflações rythmicas, póde continuar a viver durante muitas horas, embora de todo paralysado. Nestas condições o coração continúa a pulsar, recebendo nas suas cavidades sangue sufficientemente oxigenado; a actividade cellular dos centros nervosos mantem-se como no estado normal, as glandulas segregam, a sensibilidade persiste, os sentidos percebem as impressões que vem do exterior, e a vontade conserva virtualmente todo o seu poder impulsivo dos movimentos.

O animal curarizado fica assim um sêr vivo enclausurado em um corpo morto : não parece cataleptisado, porque os seus musculos estão frouxos, não contracturados ;

não está adormecido porque tem os olhos abertos; não está morto porque nelle pulsa o coração; é um estado esse que não póde ser comparado a nenhum outro conhecido — um simulacro da morte, com todos os signaes da vida! Si o ferem elle sente a dôr, é capaz de revelal-a pelas lagrimas, mas não póde denuncial-a pelo grito; elle póde querer executar um movimento, mas sente-se impotente para dirigir os impulsos da vontade. Si é um cão, elle ouve com prazer as expressões de caricia do senhor sem poder correspondel-as. As impressões do mundo externo chegam-lhe á retina reproduzindo alli as imagens, emquanto pela immobilidade dos olhos elle se nos affigura privado da visão.

Na extensa lista dos venenos não se encontrará um que se lhe possa comparar em todos estes effeitos. Sem soffrimento apparente, em plena tranquillidade, elle tortura a victima, supprimindo-lhe todos os movimentos sem tirar-lhe a percepção dos sentidos e a vontade de reagir. Que ficariam sendo os arremessos da mais violenta colera humana, subjugados pela acção paralysante do curare? No inferno de Dante elle teria um logar distincto entre os instrumentos de supplicio por ser capaz de tirar os impetos aos flagellados, e supprimir os angustiosos gritos de dôr nos torturados pelo fogo. Si nos tempos medievaes em que viveu o auctor da Divina Comedia esse veneno fosse conhecido, elle estaria hoje consagrado naquella obra prima do espirito humano.

Fizeram-se algumas tentativas para introduzir o curare na therapeutica. Julgaram que elle seria um bom antidoto da strychnina e um medicamento efficaz para o tetano e a epilepsia. Estas inducções theoricas, porém, não foram até hoje sufficientemente confirmadas pela experiencia. O exito de Vella, applicando-o com feliz resultado em dois casos de tetano, não foi secundado em outros ensaios semelhantes. No envenenamento produzido pela strychnina elle poderá por momentos supprimir as convulsões, mas nem por isso impedirá a morte.

A diversidade potencial dos curares não permittindo fixar previamente a dose toxica minima desse veneno capaz de relaxar os musculos contrahidos, *sem paralysar os musculos da respiração,* constitue um serio embaraço para a introducção do curare na therapeutica. E' actualmente, porém, uma substancia indispensavel em todos os laboratorios de physiologia. Cl. Bernard recommendou-o como *meio de contenção* dos animaes sujeitos ás experiencias physiologicas ou ás dissecções anatomicas no vivo, e raro será o physiologista dos nossos tempos que não tenha recorrido a esse meio.

DE LÆSIONE CURARI

THEORIA COAGULATIONIS AUCTORI ASSENTIENS

Entre as questões que poderia suscitar o estudo do curare, nenhuma se me affigura mais complicada e transcendente que a da modificação que esse veneno imprime ás placas motoras. Referindo-se a este ponto limitaram-se apenas a dizer os physiologistas que a modificação impressa pelo curare ás placas motoras deve ser considerada uma *lesão histo-chimica*. Si buscarmos penetrar, porém, o sentido destas palavras, chegaremos á conclusão de que ellas em si mesmas nada exprimem.

Lesão *histo-chimica*, no sentido generico, seria uma alteração de tecido, produzida por um phenomeno de ordem chimica. Em que consiste, porém, essa alteração e que caracter particular o phenomeno chimico reveste, eis o ponto difficil e obscuro que não pôde ser ainda elucidado. Reduzida a estes termos, a questão entra na mesma categoria daquellas outras que foram até hoje explicadas pela interferencia de forças desconhecidas ou de causas indeterminadas.

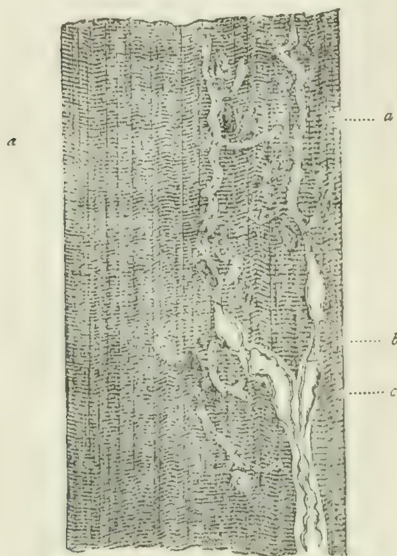
Não se póde penetrar numa questão difficil como esta sem primeiramente fixar certos pontos de partida, que sirvam de dirigir a razão no exame e na comparação dos factos, sobre as quaes vai ser edificada a hypothese ou a theoria da acção intima do veneno.

O curare pertence á categoria dos venenos que agem com extrema rapidez, em dóses diminutas. Estes dois factos, por si sós, induzem o espirito a suppor que a sua acção intima deve pertencer á classe das reacções moleculares instantaneas que se dão entre certos grupos de moleculas, quando ellas se acham mui approximadas ou em contacto. Ora, em referencia ao curare esta reacção só se dá no organismo em um campo muito limitado— que é o da terminação peripherica dos nervos motores.

E' ahi que deve ter logar a reacção, em virtude da qual o nervo fica temporariamente e physiologicamente separado do musculo. Examinando-se a conjuncção anatomica do musculo com o nervo, vê-se que ella se faz por uma superposição da extremidade do nervo motor á massa sarcodica do musculo, ficando esta separada daquelle apenas por uma eminencia granulosa, crivada de nucleos, que os anatomistas appellidaram de *placa motora*.

A este ponto de conjuncção o nervo chega já despido da bainha de Schwann, e reduzido apenas ao cylinder axis. Este ramifica-se, formando arborisações na super-

ficie da placa, em contacto directo com o plasma que banha o musculo. Sendo differente a estructura do cylindro do nervo e da fibra muscular, é bem de presumir que as vibrações conduzidas pelo nervo não possam ser transmittidas ás fibras musculares sinão atravessando o plasma que banha ao mesmo tempo o nervo e o musculo. Si por influencia de uma causa extranha a constituição molecular do plasma chega a modificar-se de certo modo, as vibrações conduzidas pelo nervo deixam de ser transmittidas ao musculo, e um hiato physiologico estabelece-se entre os dois elementos conjugados. D'ahi a paralysia por interrupção peripherica na communicação do nervo com o musculo. Esta paralysia dá-se sem lesão nem do nervo, nem do musculo; a sua causa material fica limitada ás modificações soffridas pelo plasma em contacto com as moleculas do veneno.



Placa motora com as ramificações terminaes do nervo motor. Séde da acção electiva do curare.

Preparação de Ranvier. *Leçons sur l'Histo'. du syst. nerv.* 1878. Vol. 2 pag. 322.

a) ramificações terminaes do nervo reduzido ao cylinder axis.

b) Estrangulamento annullar.

c) Myelina.

Assentados estes principios conciliaveis com a razão e com as inducções scientificas relativas á estructura anatomica e á funcção physiologica do nervo e do musculo, passemos a considerar a questão por uma outra face, isto é, vejamos si certas substancias organicas vegetaes são capazes de modificar por uma acção de contacto a constituição molecular de certas materias albuminoides. Esse facto parece indubitavel para um certo numero de substancias, e o phenomeno produzido nesse caso entra na classe geral das *coagulações*. Mais profundamente estudado hoje, o phenomeno da coagulação atravessa differentes phases antes de chegar a ser percebido pelo sentido da visão, mesmo auxiliado pelos maiores augmentos dos instrumentos opticos. Ha uma phase na coagulação, a qual só pela reacção de Tyndall póde ser apreciada — é a phase inicial da aggregação das moleculas. Eis aqui em que consiste essa reacção: emquanto o meio em que o phenomeno se passa conserva ainda toda a sua transparencia á percepção visual, a luz reflectida, atravessando o liquido, indica por mutações successivas de tons o inicio do phenomeno, que só mais tarde chega a ferir a vista, denunciando-se por uma turvação muitissimo leve e quasi imperceptivel do meio liquido.

Provavelmente, quando se trata da acção coagulante de algumas substancias vegetaes sobre a materia albuminoide, a coagulação *fica dentro dos limites desta phase inicial invisivel*, em que as moleculas congregadas em pequenos grupos só se denunciam pela reacção de Tyndall. Comprehende-se, porém, que essa aggremiação de moleculas por pequena que seja, modifica o poder osmotico da substancia albuminoide, resultando dahi a suspensão dos phenomenos nutritivos, e a perturbação funccional

do orgam, em que a coagulação se dá. Si a aggregação molecular, phase inicial da coagulação, não excede certos limites, a materia albuminoide (plasma) se recompõe, e as funcções do orgam se restabelecem ; si o phenomeno vai, porém, até o ponto de formar o coágulo, dá-se a necrose do elemento por *coagulação completa*, verdadeira lesão cellular, que os trabalhos de Weigert claramente demonstraram.

A acção do curare na placa motora me parece, pois, ser um phenomeno de *coagulação inicial*, mas não propriamente um phenomeno de ordem chimica.

Buscando vêr se possivel seria comprovar experimentalmente esta hypothese, realizei algumas experiencias, cujos resultados pareceram-me dignos de registrar-se.

Em 10 cent. c. de agua distillada, contida em um provete, dissolvi um milligr. de curare dos Ticunas. A solução filtrada deu um liquido incolor, completamente limpido e transparente. Em outro tubo contendo egual quantidade d'agua distillada deixei em maceração durante 30 minutos um pequeno fragmento de musculo da côxa, extrahido naquella mesma occasião de uma cobaya viva. O musculo foi lavado superficialmente para tirar os traços de sangue e retalhado em diversos pontos.

Apezar da maceração, o liquido conservou-se limpido, tendo apenas em suspensão algumas pequenissimas particulas do tecido, que pouco a pouco desceram até o fundo do tubo. Em seguida decantou-se o liquido, juntando-se-lhe depois por pequeninas quantidades a solução do curare. Nenhum signal de turvação do liquido se produzio, perceptivel á visão. Examinando o tubo á luz reflectida, via-se que o liquido estava inteiramente transparente, apenas com um tom azulado, que antes não tinha apresentado. Passados 10 minutos começou a produzir-se uma levissima turvação em todo o liquido, constituido por particulas finissimas em suspensão, as quaes só eram percebidas quando se applicava um corpo opaco ao lado externo do tubo, de modo a interromper a passagem dos raios luminosos em certas zonas do liquido. Reduzio-se a isso o phenomeno, não tendo elle attingido, no fim de uma hora, ao grão de verdadeira coagulação ou precipitação.

Com o exame microscopico chegámos a resultados que julgamos dignos tambem de registrar-se.

Das camadas internas do musculo da côxa em um pombo vivo extrahimos o sarcoplasma e estendemol-o sobre uma lamina de vidro, juntando-lhe uma gotta d'agua distillada. Coberta a preparação com uma laminula lavada no alcool e no ether, passamos a observal-a com a ampliação de 1.500 diametros.

Alguns pequenos detritos do tecido muscular, eis tudo quanto se podia alli vêr. Juntámos então por capillaridade uma gotta da solução do curare á preparação. No fim de cinco minutos apresentaram-se na lamina innumeraveis granulações, translucidas, excessivamente pequenas, de fórmas variadas, muito irregulares, ao mesmo tempo que nos trechos menos humidos da preparação appareciam massas amorphas opacas, de côr levemente avermelhada, emittindo digitações como as que se observam muitas vezes na albumina coagulada. E' certo que tão delicadas experiencias estão sujeitas a muitas causas de erro, e que ellas exigem um penetrante poder de observação, sem o qual, póde ser induzido o espirito á negação do phenomeno.

Um espirito meticuloso podia objectar que a acção coagulante do curare sobre o sarcoplasma devendo produzir-se em maior superficie do que aquella que é limitada pela placa motora, os effeitos deviam se estender tambem aos musculos, modificando a contractilidade muscular. Convém notar, porém, que as condições do musculo e do nervo, neste caso, são mui diversas ; que a contractilidade é uma propriedade inherente a todas as fibras que entram na constituição do musculo, e que a contracção se manifesta em todas ellas por effeito dessa propriedade. A perda da contractilidade, como propriedade inherente ao musculo, só se dá quando a myosina fica decomposta ou alterada. Ora, é racional admittir-se que uma substancia como o curare, que não tem capacidade para modificar a estructura anatomica do cylinder axis, seja egualmente incapaz de produzir alterações na fibra muscular. E realmente assim é. No ponto de juncção do nervo com o musculo, nenhum destes dois orgãos é affectado nas suas propriedades de tecido : o nervo conserva a sua conductibilidade, e o musculo a sua contractilidade. O unico phenomeno extranho que se dá — é que as vibrações moleculares do nervo, emanadas do centro, não chegam ao musculo.

Dá-se neste caso o que succede na interrupção dos fios electricos. Uma camada isoladora applicada superficialmente sobre toda a extensão dos fios não impede a transmissão da corrente ; mas si a mesma camada fôr applicada no ponto de juncção dos fios com o receptor, a corrente fica interrompida nesse ponto e os seus effeitos não são sentidos pelo receptor. Os fios electricos são os nervos motores e a camada isoladora é o sarcoplasma coagulado.

PLANTÆ VENENIFERÆ CURARI

STUDIUM PHYSIOLOGICUM

Conforme attestaram alguns viajantes que assistiram á preparação do curare (Castelneau, Weddell, Shomburgk, Jobert, Schwacke) as plantas paralysantes do curare são uma *Strychnea* e uma *Menispermacea*. Estas constituem a materia prima do veneno e devem ser chamadas as plantas nobres do curare. Quanto ás outras, que algumas tribus fazem entrar tambem na composição desse veneno, e que pertencem a generos de plantas differentes, nenhuma influencia real teem na acção toxica paralysante; são apenas condimentos do extracto, ou substancias inertes.

Não se quiz Cl. Bernard conformar com essa opinião, dizendo que a acção convulsionante geralmente conhecida das strychneas, não se podia absolutamente conciliar com os effeitos paralysantes do curare.

Em boa razão scientifica assim devera ser; mas é preciso não esquecer que não raramente os caprichos da natureza desconcertam as mais bem fundadas previsões dos sabios. Por effeito de causas indeterminadas as strychneas na America produzem *curarina*, emquanto no antigo continente plantas da mesma familia produzem *strychnina* — dois alcaloides de acção physiologica antagonista, com identicas propriedades chimicas.

Entretanto, si na composição do curare entram como principaes as duas plantas acima referidas, só a experimentação applicada isoladamente a cada uma dessas plantas poderia determinar a parte que a cada uma dellas cabe nos effeitos complexos do curare.

Além da importancia que no ponto de vista puramente physiologico devera ter uma investigação desta ordem, accresce que só por esse meio se chegaria a explicar as differenças que se notam entre varias especies de curare no tocante á energia toxica e á acção physiologica. Eis por que não poupei nem esforços nem sacrificios afim de obter os elementos indispensaveis a essa verificação, cuja alta importancia eu reconhecia.

Regressando de uma viagem ao Amazonas em 1878, o botanico G. Schwacke trouxe-me de lá, para serem aproveitados nos meus estudos sobre o curare, um pequeno fragmento de caule do *Strych. castelnæi*, e outro fragmento, quasi das mesmas dimensões, do *Anomospermum grandifolium*. Com material tão exiguo tornou-se

impossivel emprehender um estudo serio experimental. Graças, porém, á boa vontade e aos esforços do superintendente da navegação do Amazonas, consegui obter muito tempo depois grande porção de ramos e folhas do *Anomospermum*, colhido na mesma região em que Jobert e Schwacke assistiram á preparação do curare pelos Ticunas. Esses fragmentos de planta foram examinados por Schwacke e Glaziou, os quaes attestaram que a planta referida era indubitavelmente a menispermacea, classificada na Flora Brasiliensis como *Anomospermum grandifolium* Eich.

Com as raspas dos fragmentos do caule dessa planta foi preparado um extracto fluido, semelhante pela côr ás soluções concentradas dos curares do Rio Negro. Com este extracto realizei uma série de experiencias em animaes, cujos resultados foram exarados em uma memoria enviada ao Congresso Scientifico Latino-Americano de Montevidéo, 1903, sob o titulo — *Curare preparé au moyen d'une seule plante de la famille des Menispermées.*

Um anno depois escrevia-me de Londres o Dr. Gordon Sharp uma attenciosa carta, na qual aventurava algumas observações sobre as conclusões da minha memoria, fazendo-a acompanhar da remessa de algumas grammas do extracto do *Strych. toxifera* Benth, dizendo que o extracto dessa planta reproduzia os effeitos do curare. A planta que forneceu esse extracto, accrescentou elle, foi colhida na Guyana ingleza, na cadeia Kanuhu das montanhas Urali, pelo Sr. Quelch, do Museu Britannico de Londres. Sujeita a exame na secção de botanica daquelle Museu, foi reconhecida como *Strych. toxifera* Benth.

Como provarei adiante, quer o *Strych. toxifera* Benth, quer o *Anomospermum grandifoliun* Eich, tem acção paralysante sobre os nervos motores, e cada uma dessas plantas separadamente é um curare. O Strychnos além da curarina, á qual deve elle as suas propriedades paralyso-motoras, contém quantidades pequenas de strychnina, ás quaes devem ser attribuidas as ligeiras contracções fibrillares que precedem á paralysia geral dos musculos. O *Anomospermum* contém menor quantidade de curarina que o strychnos e mais um principio activo — *menispermina*, que age sobre o coração e os vasos.

STRYCHNOS TOXIFERA. — O extracto solido enviado pelo Dr. Gordon Sharp feito com as raspas do caule, apresenta-se como uma substancia negra, compacta, de aspecto rezinoso, soluvel n'agua e no alcool. As suas soluções são turvas e offerecem os mesmos tons de coloração que as soluções do curare dos Ticunas.

Injecta-se em solução n'agua $0^{gs},002$ deste extracto debaixo da pelle de uma cobaya. Dois minutos depois apparecem movimentos espasmodicos nos membros de traz, seguidos logo de um tremor cutaneo generalisado como o do calefrio. Sete minutos depois da injecção começam a paralysar-se os membros de traz; o animal fica immovel, o olhar fixo, como o do estupor. Nessa occasião apparecem pequenos movimentos espasmodicos nos membros anteriores, que se repetem a mui curtos intervallos, emquanto os membros de traz, que pareciam já completamente paralysados, apresentam espasmos ligeiros que cessam logo. O animal achata-se sobre o ventre, pende a cabeça para o lado, apresentando ao mesmo tempo um pequeno tremor muscular no

dorso. 15 segundos depois manifestam-se os primeiros signaes da asphyxia, acompanhados de contracções nas orelhas e nos membros posteriores. O coração continúa a bater ainda durante um minuto e pára definitivamente. Entre a injecção e a morte medeiou o espaço de 14 minutos.

Em todo o curso desta experiencia, desde os primeiros signaes da acção do veneno até á asphyxia, vê-se a lucta travada entre um agente que quer produzir a paralysia e outro que quer produzir a convulsão. A paralysia vence, por fim, a lucta; ella, porém, é interrompida, de vez em quando, por assaltos enfraquecidos do agente convulsionante encravado na mesma planta.

São bem salientes as differenças entre a successão dos phenomenos produzidos pela curare dos Ticunas e os phenomenos observados nesta experiencia.

O Strychnos toxifera convulsiona primeiro e paralysa em seguida, emquanto o curare dos Ticunas paralysa desde o começo, causando a morte quieta, sem espasmos nem convulsões, sinão aquelles que sobreveem por effeito da asphyxia.

O reactivo physiologico denuncía, pois, nesta planta a associação da curarina com a strychnina.

ANOMOSPERMUM GRANDIFOLIUM (Icú. Pani).— Extracto fluido. Liquido consistente, de côr vermelha escura, semelhante a algumas soluções de curare do Rio Negro e do Javary. Injecta-se 1/2 cent. c. debaixo da pelle da côxa de uma cobaya. Durante dez minutos o animal não manifesta nenhuma perturbação apreciavel. Elle move-se com facilidade e parece nada soffrer. Logo depois elle recolhe os membros e permanece immovel. De vez em quando estende o pescoço e apresenta ligeiras contracções fibrillares no dorso. O coração pulsa com excessiva frequencia. Só 12 minutos depois da injecção manifestam-se os primeiros signaes de paralysia nos membros de detraz. A paralysia, porém, não é completa, pois com um pouco de esforço o animal consegue mudar a posição do membro.

Emquanto estão assim incompletamente paralysados os membros de detraz, os de diante conservam-se inteiramente livres para o movimento. Apoiando-se nelles o animal consegue executar com os quartos dianteiros movimentos vagarosos de 1/4 de circulo, arrastando os membros de detraz.

Neste estado elle permanece durante tres minutos, até que principiam a denunciar-se os signaes da paralysia nos membros anteriores. Ellas vão se accentuando lentamente e o animal cahe de flanco, apresentando nessa occasião ligeiras contracções nas orelhas. O coração enfraquece rapidamente e pára 25 minutos depois da injecção.

Note-se bem a acção paralysante lenta em se produzir, localisando-se a principio nos membros posteriores, e só chegando aos membros anteriores depois de um longo intervallo de tempo; ausencia de contracções espasmodicas; perturbações funccionaes mui patentes do coração, coincidindo provavelmente com grande dilatação vascular e quéda da tensão arterial. A morte parece ter-se dado antes pelo coração do que pela asphyxia.

O *anomospermum grandifolium* é, portanto, bem se vê, um veneno ao mesmo tempo paralyso-motor e cardio-vascular.

EXTRACTO DUPLO DO ANOMOSPERMUM E DO STRYCHNOS. *Curare mixto officinal.*—Sem as plantas accessorias, que pouco ou nenhum valor teem na toxicidade do curare, os dois extractos reunidos — do Anomospermum e do Strychnos — formaram um curare indiano.

Injecta-se 1/2 cent. c. deste *Curare officinal* debaixo da pelle da côxa de uma cobaya. No fim de dois minutos o animal encolhe-se e fica immovel. Immediatamente os quatro membros se paralysam quasi sem intervallo, elle cahe de flanco e morre com pequenos espasmos convulsivos. Entre a injecção e a morte medeiou apenas o intervallo de cinco minutos.

Evidentemente estas duas plantas associadas dão um producto toxico muito mais activo, de effeitos mais promptos do que os produzidos por cada uma dellas injectada isoladamente. A phase de excitação bastante prolongada que se observou no envenenamento produzido pelo *Strychnos toxifera* ficou inteiramente apagada nesta experiencia, e semelhante facto não póde ser explicado sinão pela acção antagonica paralysante do Anomospermum.

A experiencia seguinte apoia essa interpretação:

Injecta-se 1/2 cent. c. do extracto fluido do Anomospermum tendo em dissolução 0,002 de sulfato de strychnina no tecido cellular subcutaneo da côxa de uma cobaya. Convém lembrar que esta quantidade do sal de strychnina é sufficiente para matar uma cobaya em poucos minutos com espasmos tetanicos violentos.

Dois minutos depois de feita a injecção o animal agita-se e solta pequenos grunhidos; depois manifesta-se tremor nos musculos cutaneos seguidos de alguns espasmos curtos nos membros de detraz (effeitos da strychnina); logo os quatro membros paralysam-se quasi ao mesmo tempo (effeito da curarina do Anomospermum); e o animal achatado sobre o ventre, com a cabeça pendente para o lado, morre quieto, sem convulsões. Entre a injecção e a morte medeiou apenas o espaço de sete minutos.

Quem conhece o modo pelo qual se manifestam os effeitos da strychnina hade forçosamente concordar em que no caso presente os effeitos desse veneno, que se denunciaram apenas por curtos espasmos, ficaram logo inhibidos pela influencia antagonica do Anomospermum. De outro lado, é evidente que associado á strychnina o Anomospermum tornou-se muito mais activo, produzindo a paralysia dos quatro membros quasi simultaneamente, causando a morte no fim de sete minutos.

Accresce notar que nesta experiencia a quantidade do extracto do Anomospermum injectada foi a metade da quantidade injectada em outra experiencia, na qual a morte se deu no fim de 25 minutos.

Nos bons curares, isto é, naquelles em que os phenomenos paralyticos se manifestam rapidamente e a morte se dá em poucos minutos, devem existir associados tres principios activos: a *strychnina*, a *curarina*, a *menispermina*. Os dous primeiros pertencem á strichynea, o segundo e o terceiro á menispermacea. O strychnos isolado convulsiona um pouco e depois paralysa. A menispermacea isolada paralysa e não

convulsiona. O strychnos associado á menispermacea paralysa rapidamente sem convulsões.

Para o fim de tornar bem claras as differenças que, no ponto de vista da acção paralysante e convulsionante, existem entre as plantas isoladas do curare e as plantas associadas nos curares mixtos (curare indiano e curare officinal), adoptamos as seguintes equações algebricas, em que representadas estão as relações numericas entre os coefficientes paralysantes e os coefficientes convulsionantes:

Consideremos symbolo da strychinina S, da curarina C, da menispermina M.

Sirva para significar convulsão C_v, paralysia P_a, effeito vascular V_s.

No strychnos isolado a relação será expressa deste modo:

$$S^2 + C^3 = C_v^2 + P_a^3$$

No anomospermum isolado a relação será esta:

$$C^2 + M^3 = P_a^2 + V_s^3$$

Associadas as duas plantas, teremos

$$S^2 + C^3 + C^2 + M^3 = C_v^2 + P_a^5 + V_s^3$$

A fórmula physiologica do curare mixto deverá, pois, ser assim expressa:

$$C_v^2 + P_a^5 + V_s^3$$

Por ella se vê que a acção paralysante do curare mixto é tres vezes maior que a sua acção convulsionante, e esta inferior á acção vascular.

Nos curares fracos fabricados só com uma menispermacea a fórmula physiologica será:

$$P_a^2 + V_s^3;$$

nos fabricados só com uma strychnea será:

$$C_v^2 + P_a^3;$$

isto é, com o primeiro não ha acção convulsionante, e com o segundo não ha acção vascular.

As minhas experiencias comparativas com as plantas, quer isoladas, quer associadas do curare, me induzem a pensar que a acção paralysante do anosmospermum augmenta quando esta planta está associada á strychnina. Não julgo facil a interpretação deste facto physiologico.

Dir-se-hia que um certo grão de excitação das placas motoras, procedente da medulla e provocada pela strychnina, torna mais rapida a paralysia creada pelo anomospermum. Seja ou não acceitavel esta interpretação, o certo é que os phenomenos da paralysia são mais promptos quando as duas plantas estão associadas do que quando ellas agem isoladamente.

MULTÆ SPECIES CURARI AMAZONIDUM

Varias circumstancias e condições numerosas influem para que os especimens de curare de procedencias differentes, não tenham nem o mesmo poder toxico, nem a mesma igualdade nos effeitos physiologicos. Os processos technicos da fabricação do veneno, as especies quer do strychnos, quer da menispermacea usadas no fabrico, a estação do anno em que são colhidas as plantas, as quantidades relativas em que ellas entram na composição do veneno, são circumstancias todas de grande valor para fazer variar os curares segundo as regiões e as tribus.

Ainda que Cl. Bernard tenha affirmado que o curare resiste ao calor, eu e Couty verificámos que uma cocção muito prolongada enfraquece o poder toxico do curare. Ora, ha tribus que preparam o curare, cozendo as plantas componentes durante mais de 24 horas. Comprehende-se que esta cocção tão demorada possa alterar os principios activos do curare e diminuir a sua energia toxica.

E' racional suppor-se tambem que todos os strychnos curarizantes não são igualmente ricos de principios activos; e o mesmo se deve dar com os generos e as especies da menispermacea, associada geralmente ao strychnos. Ha de haver curares que contenham uma só planta activa — o strychnos; outros, em que a unica planta activa seja uma menispermacea. Entre os primeiros deve estar o curare das Guyanas, fabricado só com o strychnos toxifera, e entre os segundos o curare das tribus do Javary e do Rio Negro.

Para typo do curare deve ser tomado o dos Ticunas, de melhor fabricação que os outros, e dotado de energia toxica superior a de todos os outros. Os curares procedentes do Equador e da Venezuela merecem o titulo de curares fracos. O curare dos Uaupés e o de outras tribus do Rio Negro, além de não serem curares muito energicos, physiologicamente considerados, teem acção muito mais pronunciada que os outros sobre o coração e os vasos. Elles devem ser fabricados com muito maior quantidade da menispermacea do que do strychnos. Entre os curares dos curabis encontramos alguns quasi inertes, como o do Javary.

O curare dos Ticunas e o curare do Equador (Rio Napo) estão contidos em panellinhas de barro cozido, grosseiramente fabricadas, inteiramente lisas, sem desenhos nem relevos. A borda, mais espessa, apresenta em toda a volta uma reentrancia circular, destinada a amarrar com um cordel a folha vegetal que cobre a panellinha. Os Mundurucús, os Uaupés encerram o curare em cabacinhas. Os utensilios em que vem contido o curare são, portanto, um indicio para se suppôr com algum fundamento qual seja a sua procedencia. Quanto á energia toxica, nenhuma differença se póde estabelecer sobre essa base, pois que o curare dos Mundurucús contido em cabacinhas, equivale pela energia ao curare dos Ticunas.

Alguns caracteres physicos e organolepticos podiam servir *a priori* para se distinguir os curares fracos dos curares fortes. Estes dão soluções mais escuras e carregadas do que aquelles e teem um sabor amargo mais pronunciado. Os curares que fornecem soluções de um vermelho intenso, como o do Javary e do Rio Negro, são quasi inertes.

Juntamos aqui as experiencias que comprovam algumas das nossas affirmações precedentes.

CURARE DOS TICUNAS — Negro, opaco, duro, custando a quebrar-se, dando soluções da côr de uma infusão de chá preto. Fórma ás vezes um bloco solto no interior da panellinha.

Injectam-se 2 millgrs. dissolvidos n'agua distillada sob a pelle da côxa de uma cobaya adulta. 2 m. depois o pequeno animal encolhe-se, sacode o cabeça e coça a pescoço com uma das patas de detraz. Apparecem pequenas contracções nas palpebras. Estes foram os signaes da phase inicial. Cinco minutos depois da injecção começam a paralysar-se os membros de detraz, invadindo a paralysia logo em seguida os membros dianteiros. O animal achata-se sobre o ventre e deixa pender a cabeça. Apparecem pequenas contracções nas palpebras e nas orelhas; os reflexos palpebraes ficam abolidos. A immobilidade é absoluta. O coração continúa a pulsar ainda durante dois minutos e pára definitivamente.

Entre a injecção e a parada do coração mediaram apenas 12 minutos.

A paralysia foi rapida, invadindo quasi simultaneamente os musculos de traz e os da parte anterior do corpo. Não foram observados tremores dos musculos cutaneos e thoraco-abdominaes, nem phenomeno algum indicativo de uma forte excitação muscular, precedendo á paralysia. Não se manifestaram tambem os espasmos asphyxicos finaes. O animal enfraqueceu, ficou logo paralysado, e morreu rapidamente por uma morte placida, tranquilla, na mais completa immobilidade. Eis o quadro typico do envenenamento produzido por um bom curare. E' a este typo que se adapta bem a formula physiologica : $Cv^2 + Pa^5 + Vs^3$ como expressão do poder dynamico do veneno.

CURARE DOS MUNDURUCUS — Substancia solida, negra, que se divide em pequeninos fragmentos de fórma mui irregular, quando se busca extrahil-o do interior da cabacinha, raspando-a com a ponta de um escalpello. A sua solução n'agua é um pouco turva e tem o tom vermelho escuro de uma infusão forte de chá preto. Elle adhere á superficie interna da cabacinha, tornando-se difficil a sua extracção.

Injectam-se 2 milligrs. deste curare, dissolvidos n'agua, no tecido cellular subcutaneo da côxa de uma cobaya; dois minutos depois paralysam-se quasi simultaneamente os quatro membros. O animal achata-se sobre o ventre, pende a cabeça para o lado e asphyxia-se. Pequenos espasmos de curta duração sobreveem durante a asphyxia. O coração continúa a pulsar durante um minuto e pára. Morte quatro minutos depois da injecção.

A rapidez sorprehendente dos effeitos deste curare obrigou-nos a repetir a experiencia.

Injectam-se dois milligrs. da substancia dissolvida em agua na axilla de um pombo adulto. 2 minutos depois paralysam-se os tarsos, o pombo agacha-se, apresentando ligeiro tremor nas azas; um minuto depois, immobilidade completa, o bico entreaberto indicando difficuldade de respirar. O pombo cahe de flanco com uma das azas estendida. O coração pulsa ainda alguns segundos e pára. Morte no fim de cinco minutos.

Evidentemente é um curare muito activo, podendo competir pela rapidez dos seus effeitos com o curare typo dos Ticunas. Na sua composição devem entrar um Strychnos e uma Menispermacea, provavelmente o *icu* (Anomospermum grandifolium).

Curare dos Uaupés (Rio Negro) — Substancia solida, negra, esfarelando-se quando se busca desaggregal-a com a ponta do escalpello. Ella forma uma massa compacta, mui densa e resistente. As suas soluções n'agua tomam uma côr avermelhada intensa, muito mais viva que a dos outros curares. Ellas deixam, no fim de pouco tempo, um deposito granuloso no fundo do vaso. Como o curare dos Mundurucús elle está contido em cabacinhas de gargalo curto e estreito.

Injectam-se dois milligrs. deste curare, dissolvidos n'agua, no tecido cellular subcutaneo da côxa de uma cobaya pequena. Tres minutos depois a cobaya fica immovel, o olhar fixo, e executa movimentos de extensão com o pescoço. Não apparecem contracções musculares nem no dorso, nem nas orelhas. Seis minutos depois notam-se signaes de fraqueza nos membros de detraz, emquanto os membros anteriores executam os movimentos livremente. A fraqueza dos membros posteriores accentua-se lentamente. 11 minutos depois o animal consegue ainda com grande esforço mudar a posição do membro posterior. Começam então a enfraquecer os membros de diante. O animal paralysado achata-se sobre o ventre, pende a cabeça para o lado e apresenta ligeiras contracções nas orelhas. Coração irregular, pulsando com muita frequencia. Elle cessa de bater 19 minutos depois da injecção.

Eis ahi uma reproducção fiel e exacta da experiencia com o «Anomospermum grandifolium». Paralysia lenta accentuando-se aos poucos, começando nos membros de detraz e ficando durante alguns minutos limitada a esses membros; invadindo depois com a mesma lentidão os membros anteriores e os musculos do tronco.

Coração accelerado. Ausencia de espasmos e movimentos convulsivos na phase inicial. Intervallo longo entre a injecção e a morte.

Mui provavelmente o curare dos Uaupés é um curare preparado só com uma Menispermacea, sem a associação de um strychnos. Curare fraco, de acção lenta, demorada, e cujos effeitos sobre o systema circulatorio são assás pronunciados.

Curare do Javary — Não possuem as collecções do Museu amostras de curare desta procedencia e mesmo parece que as tribus que estacionam nas margens deste rio nunca se recommendaram na arte de fabricação do curare. Tendo, porém, recebido do eminente astronomo Sr. Cruls, no regresso de sua commissão áquellas paragens, uma collecção de pontas de curabís envenenadas, quiz aproveital-as para experiencias comparativas.

As pontas feitas de taquarinha teem de comprimento 12 a 14 centimetros, e estão cobertas de uma camada de veneno mui fina desde a extremidade aguçada até tres centimetros distantes da base. Um fio vegetal mui delicado contorce-se em espiral da ponta até á base. Esse fio adhere fortemente á camada do veneno. Parece que elle não tem outro fim sinão facilitar o despregamento do veneno na ferida, quando se dá o arrancamento da ponta do curabi.

Raspou-se cuidadosamente todo o veneno de duas pontas, e o producto da raspagem que pesava mais ou menos cinco milligrammas foi dissolvido n'agua. A solução apresentou uma côr vermelha mais intensa que as soluções do curare do Rio Negro. Injectada em duas cobayas, limitou-se a produzir um ligeiro enfraquecimento dos membros, sem nenhum signal de paralysia. E' um curare quasi inerte, fabricado provavelmente com uma menispermacea, sem a associação de um strychnos.

Baseando-me nos resultados destas pesquizas, julgo-me auctorisado a adoptar a seguinte classificação para os curares indianos :

Curares activos, fabricados com um strychnos associado a uma menispermacea (curare dos Ticunas, dos Mundurucus, dos Iaguas, dos Aruacks).

Curares fracos. Fabricados somente com uma menispermacea, sem a associação de um strychnos. (Curare do Rio Negro, do Rio Napo, do Javary).

Não creio que a differenciação dos curares possa ser feita pelos tons de coloração das soluções tituladas. A conclusão a tirar pelo emprego desse processo differenciador fica sujeita a numerosas causas de erro, que difficil seria aqui especificar. O unico meio seguro de differenciação dos curares é o reactivo physiologico, isto é, a experiencia no animal.

DE PHYSIOLOGICIS EFFECTIS STRYCHNEARUM BRASILIENSIUM

Na falta de analyses chimicas comparadas que podessem mostrar claramente as differenças, quer qualitativas, quer quantitativas, dos alcaloides existentes nas diversas especies de strychnos da America em confronto com as especies similares, aziaticas e africanas, vamos appellar para a analyse physiologica, que nos póde muito ajudar na solução desse problema.

Si em verdade estamos auctorizados a affirmar que os strychnos da America paralysam, emquanto os do antigo continente convulsionam, está bem longe da verdade dizer-se que os strychnos americanos só conteem curarina (veneno paralysante) e não conteem strychnina (veneno convulsionante).

A analyse dos factos que foram consignados neste trabalho demonstra a toda evidencia que os strychnos americanos conteem particulas de strychnina associadas á curarina.

Como é sabido, os alcaloides são meros productos de excreção das plantas, que se depositam no cortex do caule e da raiz, e tambem nas sementes e no fructo. O tra-

balho intimo de desassimilação da planta que dá esses productos, parece soffrer mui directamente a influencia do meio cosmico em que a planta vive e vegeta. Ora, as condições hygrometricas e thermometricas do ar, o gráo de humidade do sólo, a sua riqueza de materia humica variam sensivelmente da região equatorial para a região tropical da America, de tal sorte que se póde dizer que a flora do equador não é a flora dos tropicos.

Como factos que comprovam essas differenças no dominio da toxicidade das plantas, podemos citar duas familias (Loganiaceas e Menispermaceas), representadas por muitos generos e especies na zona equatorial e na zona tropical, e cujas propriedades toxicas *vão diminuindo* do equador para os tropicos. Pelo que se sabe actualmente os strychnos da zona equatorial da America são todos dotados de grande energia toxica. O mesmo succede ás menispermaceas daquella zona, que associadas aos strychnos, servem para compor os curares indianos. A' medida, porém, que se vae descendo em latitude a toxicidade dos strychnos vae tambem diminuindo, isto é, elles vão excretando em escala cada vez menor o alcaloide toxico, até que em pleno dominio do tropico, a excreção alcaloidica attinge a proporções minimas. Assim, em Piauhy (Serra de Santarém), Jobert e Schwacke encontraram um strychnos dotado de propriedades curarizantes bem pronunciadas. Já dentro da zona tropical, porém, apparecem dous strychnos (*Strych. triplinervia. Strych. Gardneri*), o primeiro contendo quantidade assás reduzida de curarina, o segundo inteiramente privado della. Com as menispermaceas verifica-se facto identico, comparando-se a actividade toxica do *Anomospermum grandifolium*, planta do equador, com a da *Bothryopsis platiphylla*, planta tropical.

Da analyse comparativa destes factos podia ser deduzida uma lei geral para a variação do poder toxico das plantas — é *a lei das zonas thermicas*. A actividade da funcção desassimiladora da planta está na razão directa da sua actividade vegetativa e a sua riqueza alcaloidica é uma modalidade daquella funcção, subordinada ás influencias climatericas. Si esta lei, em rigor, não póde ser applicada ás plantas toxicas, que vegetam nos climas temperados, parece indubitavel que ella influe sobre as plantas toxicas dos climas quentes. E' no trabalho intimo da desassimilação da planta que se deve ir buscar a razão dos factos, que por nós foram assignalados.

Não deixará talvez de causar real sorpreza saber-se que nas cercanias do Rio de Janeiro encontra-se uma planta do genero Strychnos, com a qual se poderia fabricar um curare fraco monophyllo, comparavel a certos curares fabricados por algumas tribus do Rio Negro.

Esta planta, que cresce nas encostas do morro de Santa Thereza, classificada na Flor. de Martius *Strychnos triplinervia*, não é trepadeira, tem o caule arborescente, folhas ovaes, glabras, triplinervias; inflorescencia em cymbo e não em corymbo, flores abundantes, calices de lobos lanceolados, corolla tubulada.

Eu e Couty ensaiámos as propriedades toxicas desta planta, injectando o extracto feito com a casca da raiz e do caule em cães, cobayas, pombos e rans. (Vide *Compt. Rend. Acad. Scienc.* 1879, pags. 582 e 583.) Ella produz os symptomas caracteristicos da curarização: paralysia completa do movimento dos membros, depois parada da respi-

ração, as funcções cardio-vasculares ficando inteiramente intactas. Os nervos motores perderam lentamente a sua excitabilidade e o pneumogastrico acabou por não mais agir como nervo moderador cardiaco. Os seus extractos foram, porém, muito menos toxicos que os curares indianos. Para produzir a parada da respiração foi preciso injectar cinco centigrs. do extracto na saphena e dois centigrs. debaixo da pelle, emquanto que com os curares indianos bastavam dois milligrs. por kilo de animal para produzir a paralysia do nervo motor e de 7 a 15 milligrs. para paralysar o pneumogastrico.

Dentro tambem da zona tropical encontra-se outro strychnos (*Strych. Gardneri*), que não contém strychnina nem curarina, que não convulsiona, nem paralysa os nervos motores.

Numerosas experiencias que fizemos com esta planta deixaram fóra de duvida que ella, assim como varias outras especies, pertencentes a familias differentes, localiza a sua acção nos *musculos lisos dos vasos*, produzindo vaso-dilatação consideravel com abaixamento mui pronunciado da tensão arterial. Mediante este mecanismo physiologico o Strychnos Gardneri suspende a circulação e faz o coração parar por falta de irrigação das arterias coronarias. Si compararmos os effeitos deste Strychnos com os do curare, acharemos que as analogias só apparecem naquelle periodo final da curarização, que corresponde á paralysia do sympathico e ás perturbações cardio-vasculares. Provada como ficou experimentalmente que a grande dilatação dos vasos e o abaixamento da tensão arterial produzidos pelo Strychnos Gardneri, tem origem peripherica, e não são devidos á paralysia dos centros vaso-motores, cuja séde é na medulla spinal, ha razão para admittir-se uma classe de *curares dos musculos lisos*, na qual serão incluidos não só este strychnos, como algumas plantas da familia das menispermaceas (Abutas) e uma apocynacea (Geissospermum Vellosi) que tambem são venenos paralysantes vasculares com localização peripherica. Bem claro está que estas inducções são puramente physiologicas ; ellas nenhuma relação teem com os aspectos ethnographico e utilitario do curare.

Estudando a acção destes venenos que agem sobre os nervos periphericos, quer estes sejam da vida de relação, quer da vida organica, observa-se que a sua localização regional peripherica não é perfeita, isto é, que ha em todos elles uma acção *preponderante* e uma acção *concomitante*, cujos effeitos manifestam-se em territorios histologicos differentes. Com os curares indianos a acção preponderante exerce-se sobre os musculos striados, isto é, sobre os nervos do movimento emquanto a acção concomitante localiza-se sobre os musculos lisos, isto é, sobre os nervos sympathicos da vida organica. Cumpre notar ainda que mesmo na acção exercida sobre os musculos striados, os effeitos de paralysia não se manifestam com igual promptidão em todos os nervos que presidem ao movimento : os musculos respiratorios, por exemplo, só ficam paralysados depois que todos os outros já o estão. Estas differenças physiologicas inculcam differenças histologicas na séde de juncção dos nervos aos musculos, segundo as regiões anatomicas. E' verdade que os musculos da respiração, comquanto pertencentes ao grupo dos musculos striados, servem a uma funcção que é mais da vida organica do que da vida de relação.

Trinchesi, citado por Cl. Bernard, concluiu das suas observações histologicas que as terminações dos nervos nos musculos da vida organica não são identicas ás que existem nos musculos da vida animal. Segundo elle, naquelles musculos não existe a placa motora: o cylinder axis chegando ao musculo liso fórma uma pequenina elevação cellulosa, donde sahem dous pequenos filamentos nervosos terminaes, dirigindo-se em sentido inverso, acompanhando a fibra do musculo em sentido axial. Ranvier diz que as observações de Trinchesi são verdadeiras até um certo ponto. Segundo elle, os nervos terminam nos musculos lisos por filamentos muito curtos. Estes filamentos chegando ao contacto dos elementos musculares expandem-se formando uma arborisação terminal minuscula e excessivamente fina, que elle denominou —*macula motora digitiforme*. Este modo de terminação dos nervos nos musculos lisos não se parece nada com a placa motora dos musculos striados.



Terminações dos nervos nos musculos lisos. Preparação de Ranvier.
a) Macula digitiforme.

PLANTÆ AUSTRALIENSES, QUÆ HAUD ALITER AC CURARI PARALYSIN EFFICIUNT

Podemos agora affirmar que a zona geographica dentro da qual são encontradas plantas paralysantes que produzem os effeitos do curare, é mais extensa do que a principio se suppunha. Além das strychneas e de algumas menispermaceas que vegetam na zona equatorial da America, conhecemos mais duas plantas, pertencentes á flora da Australia, uma da familia das Menispermaceas, outra da familia das Lauraceas que paralysam como os curares indianos.

Por uma espontanea obsequiosidade, á qual ficamos nimiamente penhorados, o Sr. Thos. L. Bancroft, de Melbourne (Australia), sciente dos meus estudos sobre o curare, enviou-me os extractos de duas plantas para serem ensaiados no Laboratorio de Biologia do Museu Nacional. Essas plantas estão consignadas em uma interessante communicação que o Sr. Bancroft dirigiu ao « Congresso Medico Internacional da Australia » sob o titulo —Materia Medica e Pharmacologia das Plantas de Queensland.

As experiencias que realizei com o extracto dessas duas plantas em cobayas demonstraram que os effeitos do *Sarcopetalum Harveyanum* (Menisp.) approximam-se muito dos do Anomospermum grandifolium Eich. e que a *Cryptocaria australis* (Laur.) paralysa como os curares indianos.

Sarcopetalum Harveyanum — Esta planta da familia das Menispermaceas vem consignada na obra de Engler e Prantl — *Die naturlichen Pflanzen Familien*. O extracto que recebi de Melbourne tem côr escura, consistencia molle e dissolve-se bem n'agua.

Injectam-se debaixo da pelle de uma cobaya dois cent. c. da solução do extracto. No fim de oito minutos começam a denunciar-se os phenomenos paralyticos nos membros de detraz. Os movimentos são lentos, como arrastados. Só com grande esforço o animal consegue mudar a posição das patas. Doze minutos depois da injecção o animal achata-se sobre o ventre, tendo já a paralysia invadido os membros de deante. A paralysia dos membros anteriores era já completa, quando os membros de detraz eram capazes ainda de executar pequenos movimentos. No fim de 15 minutos a cabeça pende para o lado e o animal permanece completamente immovel. Entretanto, neste momento, os reflexos não estão ainda abolidos nos quatro membros: o animal reage com as patas ás excitações cutaneas.

Os reflexos palpebraes persistem ; 20 minutos, porém, depois da injecção todos os reflexos ficam abolidos. Começam então as convulsões asphyxicas, pouco intensas, as quaes terminam com a morte seis minutos depois. O coração bate ainda alguns segundos depois da parada da respiração. Entre a injecção e a suspensão dos batimentos do coração medeiou o intervallo de 31 minutos.

Paralysia produzindo-se lentamente, invadindo primeiro os membros posteriores, e só alguns minutos depois chegando aos membros anteriores ; phenomenos asphyxicos demorados ; ausencia de phenomenos de excitação precedendo á paralysia, morte por asphyxia, o coração continuando a bater depois da parada da respiração, taes foram os traços carecteristicos da acção toxica desta planta na qual não se póde deixar de reconhecer grande analogia com o icú (Anomospermum grandifolium). Ella daria um curare officinal, tendo o mesmo poder toxico do curare dos Uaupés.

Cryptocaria Australis. — As Cryptocarias da Australia estão representadas na obra já citada de Engler e Prantl por duas especies : *Crypt. angustifolia* e *Crypt. latifolia.* Ignoro á qual destas duas especies pertence o extracto que me enviou o Sr. Bancroft. Na flora do Brasil e das Guyanas este genero da familia das Lauraceas está representado por cinco ou seis especies, algumas das quaes foram descriptas na Flora de Martius. Ninguem ensaiou, porém, até hoje, os effeitos physiologicos das Cryptocarias do Brazil.

O extracto remettido de Melbourne foi preparado com a casca da planta ; é um pouco adhesivo, de consistencia molle e côr escura. Nas soluções fracas elle tem uns reflexos amarellados.

Injecta-se debaixo da pelle de uma cobaya dois cent. c. da solução do extracto. Cinco minutos depois o animal recolhe os membro ; dahi a dois minutos a paralysia

invade simultaneamente os quatro membros. A cobaya achata-se sobre o ventre, pende a cabeça para o lado e entra no periodo asphyxico, com espasmos nas extremidades e na cabeça.

O coração parou definitivamente nove minutos depois da injecção.

Esta experiencia e outras similares demonstraram que a *Cryptocaria Australis* tem propriedades identicas ás do curare dos Ticunas.

A paralysia não foi precedida de phenomenos de excitação como se observa commummente com varios curares mui strychnisados.

O seu coefficiente toxico é, todavia, mui inferior ao do curare dos Ticunas. Duas grammas do extracto da Cryptocaria Australis para duas milligramas do curare dos Ticunas em um kilo de animal mostram bem a differença do gráo de toxicidade que existe entre esses dous venenos.

Como se vê, a curarina é um producto de excreção das plantas relativamente commum, occorrendo sob a influencia de condições climatericas differentes, e em plantas pertencentes a familias botanicas diversas. Nenhum juizo nos é licito emittir sobre a composição chimica desses principios paralysantes com effeitos identicos aos da curarina, contidos em plantas mui diversas daquellas que servem para compôr o curare. A nossa identificação assenta exclusivamente sobre uma *base physiologica*, e é sobre esta base sómente que se conhece como veneno o curare.

EXPERIMENTUM CURARI IN HOMINE

PRŒSUMPTIO CURARI FALSI IN EXPERIMENTO

Salvo um accidente casual, imprevisto, resultante de descuido no manejo das armas hervadas, raras occasiões poderão se offerecer de observar-se a morte de um individuo da especie humana produzida pelo curare.

Nem os selvagens uzam desse veneno para matar á traição ou em combate nem o homem civilisado póde até hoje tel-o á sua disposição para exercer um acto de vingança ou perversidade.

Nunca se me offereceu occasião, ainda mesmo com fins therapeuticos, de ensaiar o curare em individuos da especie humana. Si tivesse alguma vez de experimental-o em taes condições confesso que fal-o-hia com grande temor.

Entretanto houve um certo periodo em França, quando mais conhecidos se tornaram os trabalhos de Cl. Bernard sobre o curare, em que ensaios humanos com esse veneno foram realizados por medicos clinicos dos hospitaes, sem que felizmente delles houvesse resultado a morte dos pacientes. Esses ensaios feitos sob a immediata direcção e responsabilidade dos Srs. Liouville e Voisin, attrahiram a attenção geral dos medicos e physiologistas e não deixaram de contribuir com alguns factos de valor para a phyisiologia comparada do curare.

Analysando cuidadosamente esses ensaios fiquei sorprehendido com a extraordinaria tolerancia desses individuos para dóses do veneno que injectadas, como foram de uma vez, deveriam tel-os posto em perigo imminente de vida.

Dóses de 8 a 15 centgr. de um especimen authentico do curare dos Ticunas, como o que possue o Muzeu do Rio de Janeiro, injectadas de uma vez em individuos pesando de 60 a 80 kilos não deixariam de produzir nesses individuos graves symptomas de intoxicação, até mesmo a morte.

Entretanto nas experiencias de Liouville e Voisin essas dóses injectadas de uma vez não produziram siquer a paralysia dos membros inferiores. Este resultado nos induz a pensar com bons fundamentos que o curare empregado nas experiencias de Liouville e Voisin pertencia á classe dos curares fracos.

Vem a proposito recordar aqui um facto, que muita gente desconhece, e que tem real importancia para o caso actual.

Quando começaram a procurar na Europa especimens de curare para estudo e experiencias physiologicas, a casa Carrey, de Paris, encarregou os seus agentes no Pará de comprarem especimens desse veneno e de exportal-os para a França. Dahi veio que os curares uzados nessa época (1860 a 1870) nas experiencias de laboratorio, em França ao menos, traziam geralmente a marca Carrey. Ora, quasi todos os naturalistas e viajantes, que percorreram o Amazonas, não ignoram que, para satisfazer no commercio internacional a grande procura que, em certa época, houve do curare indiano no Pará, individuos industriosos começaram a fabricar curares por sua conta e risco, lançando no mercado especimens de *pseudo-curares*, que eram vendidos e exportados como curares indianos. E' bem possivel que nas remessas enviadas á casa Carrey, de Paris, fossem muitas vezes incluidos esses pseudo-curares, que alli eram recebidos e ensaiados como curares verdadeiros.

E' sabido que as experiencias fundamentaes de Cl. Bernard foram realizadas com um curare importado em França por Goudot e comprado aos Indios Andakias (1842) que estacionavam nas fronteiras do Brazil com a Guyana. Era um curare indiano authentico, como authenticos e de procedencia bem determinada são os especimens de curare existentes no Muzeu do Rio de Janeiro, trazidos por viajantes e naturalistas, que visitaram as tribus do Amazonas.

Estas considerações permittem levantar-se a suspeita de não haveram sido feitas as experiencias de Liouville e Voisin com curares verdadeiros, de procedencia indiana. Essa suspeita parece tomar ainda maior vulto, quando pela comparação dos phenomenos provocados pelo curare no homem e nos animaes superiores se vê que ha grandes differenças no quadro symptomatico quanto á gravidade e ordem de successão desses phenomenos.

Eis o quadro symptomatico da intoxicação leve, tal como foi elle desenhado por Liouville e Voisin, sendo os phenomenos expostos segundo a ordem de sua apparição:

Prolapso das palpebras superiores; perturbações da visão, estrabismo externo, mono ou binocular; diplopia; tremores fibrillares nos musculos do tronco, dos membros e

da face; calefrio; rangido dos dentes; crispação da pelle; sêde intensa; augmento de temperatura axillar que chegou ás vezes a 40°; augmento do numero das pulsações, que attingiram ás vezes a mais de 140; movimentos respiratorios até 36 por minuto; suspiros; expressão particular do olhar, de espanto e de inquietação, algumas vezes com a expressão aparvalhada do ebrio; perturbações da coordenação dos movimentos; falta de equilibrio na posição de pé e no andar, augmento das urinas, nas quaes se encontrava ás vezes assucar.

Injectando dóses maiores do que as que produziram os phenomenos do quadro acima desenhado, elles observaram o seguinte:

Paresia absoluta dos membros inferiores, do tronco, e incompleta dos membros superiores, impossibilidade de assentar-se; desejos frequentes de exonerar o intestino; rizo sardonico e soluço; tonturas; peso na cabeça; somnolencia; dilatação pupillar; impossibilidade de articular palavras; gagueira; dysphagia para os solidos e os liquidos; sensação nasal como a que precede a epistaxis; hypersecreção nasal e lacrymal; conservação da intelligencia. A febre persistia durante dous ou tres dias, terminando por um suor profuso, que banhava todo o corpo.

Não levando em conta os phenomenos subjectivos, os quaes não se denunciam nas experiencias feitas sobre o animal, mas considerando sómente os phenomenos objectivos, que tão apreciaveis são no homem como no animal, é evidente que nenhum accôrdo póde existir entre esses symptomas, manifestados pelo homem curarizado, e o animal sujeito á acção desse veneno.

Segundo a descripção de Liouville e Voisin, no homem o primeiro symptoma da curarização revela-se pelo prolapso das palpebras e por perturbações oculares como estrabismo e diplopia; a paresia do tronco precede á paresia dos membros superiores, e succede á paralysia dos musculos da face, factos estes inteiramente contradictorios com a ordem de successão dos phenomenos no animal curarizado. Copiamos, por tornar evidente a contradição, as palavras auctorizadas de Vulpian:

« Todos os nervos motores não perdem ao mesmo tempo sua acção sobre os musculos. Primeiro são os nervos motores dos membros posteriores que parecem ficar paralysados; depois os dos membros anteriores, e depois os do pescoço, os dos tronco, os da face. E' muito commum ver-se os musculos das palpebras se moverem, quando todas as outras partes do corpo estão já em completa resolução paralytica. » (*Leçons sur le curare*, recueillies par Bochefontaine.) Não é razoavel admittir-se que passando do cão para o homem o curare inverta a ordem dos phenomenos de intoxicação.

A *acção precoce* e mui accentuada sobre o sympathico, que na curarização dos animaes só se manifesta em *periodo assás adiantado*, quando paralysados já estão todos os musculos striados, é um facto consignado nas observações de Liouville e Voisin, e que contradicta a acção dos verdadeiros curares. A dysphagia, os desejos frequentes de exonerar o intestino, a paralysia vascular, produzindo extraordinario augmento de temperatura (40°) e consideravel frequencia do pulso (140), tornam bem evidente uma *acção preponderante* sobre o systema nervoso sympathico, que não é caracteristica dos verdadeiros curares.

Não é sem base de observação que me abalanço aqui a dizer—que no curare empregado por Liouville e Voisin nas suas experiencias humanas entrou como elemento primario de composição, uma dessas menispermaceas, que entram como elemento secundario na composição dos curares indianos, e cujos effeitos são mui pronunciados sobre o systema sympathico, e pouco accentuados sobre os nervos motores.

Para provar que o curare experimentado no homem por Liouville e Voisin não era effectivamente um curare indiano basta dizer que esse curare fazia elevar-se a temperatura a 40°, quando o verdadeiro curare fal-a baixar nos mammiferos 2, 3, 4 e mesmo 5 gráos (temperatura no recto). Diz Vulpian que este facto, do abaixamento thermico, estudado por Tscheschichin, Rorig e Zuntz, Riegel, é constante nos mammiferos. Em verdade não se poderia racionalmente conceber que uma mesma substancia tenha effectos hypothermicos nos mammiferos e effeitos hyperthermicos no homem. Semelhante antagonismo de effeitos constituiria uma aberração das leis physiologicas. Devemos, portanto, presumir, com muito fundamento, que essas experiencias humanas foram feitas com curares, cuja composição era differente da dos curares indianos.

DE ANTIDOTIS CURARI

PROBATUR HIC PLURIMIS EXPERIMENTIS NON ESSE CHLORETUM SODÏI ANTIDOTUM CURARI

O antidotismo dos venenos é uma these simples na apparencia, mas no fundo tão complicada, que tem dado logar a largas discussões entre medicos e scientistas, por não accordarem elles previamente sobre os termos essenciaes da questão. Para os que encaram este assumpto pela sua face puramente empirica todo o meio ou agente que obsta a acção do veneno é um antidoto, sem se importar de saber por que mecanismo fica inhibida a acção do veneno.

Para esses uma ligadura applicada acima da inoculação, a aspiração de uma ventosa, a ingestão de uma substancia fortemente eliminadora, que activa a funcção dos emunctorios, e augmenta as secreções, pelas quaes é eliminado o veneno, são antidotos. Bem se vê quão vulgar e empirica é esta concepção. A idéa contida na palavra antidoto presuppõe uma modificação por elle operada no veneno, durante o tempo em que este subsiste no organismo, modificação em virtude da qual o veneno perde as suas propriedades toxicas antes de ser eliminado. O caracteristico do antidoto é transformar o veneno em substancia innocua quando se acha em contacto com elle, quer fóra quer dentro do organismo.

Por um abuso de linguagem e um erro de interpretação se tem chamado *antidotos physiologicos* certas substancias dotadas de propriedades toxicas, que modificam os effeitos de outras substancias creando assim uma especie de equilibrio entre duas acções physiologicas antagonicas. Como representante desta classe de antidotos está a *atropina* em relação á *muscarina* nos effeitos sobre o coração, e em relação a *pilocarpina* nos effeitos sudorificos. Está tambem o curare em relação á strychnina. E' certo que os effeitos destes venenos se modificam pela acção concomitante e simultanea do outro veneno, mas em vez de um subsistem então no organismo dois venenos neutralizando certa ordem de effeitos, mas provocando perturbações funccionaes mais ou menos intensas em regiões differentes daquellas em que elles são antagonistas. Está bem claro que o antagonismo das substancias toxicas só erroneamente podia ser interpretado como antidotismo.

Partindo destes principios vejamos si existe realmente um antidoto do curare.

As experiencias de Cl. Bernard e de Reynoso provaram que só duas substancias chimicas merecem ser consideradas antidotos do curare: *a agua chlorada e a agua*

bromada; estas duas substancias modificam inteiramente a constituição chimica do curare de sorte a fazel-o perder as suas propriedades physiologicas. Ellas não passam, porém, de antidotos de laboratorio, porquanto a sua applicação aos casos de envenenamento pelo curare, seria uma tentativa temeraria e quasi sempre improficua. A acção do curare é tão rapida que não daria tempo a empregar-se aquelles antidotos, os quaes aliás por sua propria toxicidade não podiam ser impunemente injectados no sangue.

Os unicos recursos de que se poderia utilizar o medico diante de um caso de ferimento produzido por uma arma envenenada com o curare seria, si a séde do ferimento estivesse em uma das extremidades do corpo, practicar acima do ponto ferido uma forte ligadura para impedir a rapida absorpção do veneno, e logo em seguida abrir a trachéa para fazer a respiração artificial. Depois passaria a affrouxar a ligadura durante 20 segundos e a apertal-a de novo fortemente, repetindo esta operação com intervallos de meia hora. Assim o veneno entraria na torrente circulatoria em dóses fraccionadas mui diminutas, sendo rapidamente eliminado sem poder nunca accumular-se na quantidade precisa para produzir a paralysia dos musculos respiratorios. Si, apezar de tudo, a phase paralytica se denunciar não haverá outra coisa a fazer sinão practicar immediatamente a respiração artificial e continual-a até que tenham readquirido as suas funcções os musculos respiratorios.

Bem vejo a facilidade com que podem ser concebidas theoricamente estas medidas salvadoras e a difficuldade de executal-as practicamente.

Abrir a trachéa de um individuo da especie humana, e através essa abertura fazer a respiração artificial não é operação que se possa confiar ás mãos de um leigo. Demais ella exige o concurso de pequenos instrumentos e apparelhos, como uma canula apropriada e um propulsor de ar, de que nenhum viajante anda acompanhado, e que não ha tempo para construir na occasião em que se dá o ferimento por arma curarizada. Então as insufflações de bocca a bocca, as compressões rythmicas do thorax, exercidas por muito tempo, poderão supprir em parte a falta dos aparelhos apropriados. Emquanto sente-se pulsar o coração com força, subsiste a esperança de salvar a vida, e todo o esforço deve ser empregado em manter a respiração artificial, para impedir a parada do coração, a qual uma vez produzida, importa em uma sentença de morte irrevogavel.

Fallou-se com grande insistencia, e até mesmo com exagerado enthusiasmo, do chloreto de sodio (sal marinho) como antidoto do curare.

Antigos livros hespanhóes patrocinaram essa crença; e alguns modernos exploradores e viajantes que andaram pelo Amazonas, disseram que os indigenas daquella região serviam-se do sal marinho para impedir a morte dos pequenos animaes feridos pelas settas hervadas. Todos esses dizeres dos viajantes ou eram informações colhidas dos proprios indigenas, ou affirmações de factos veridicos por elles mesmos observados. E visto que não temos o direito de duvidar da bôa fé desses viajantes e exploradores que fizeram referencias ao facto, não podemos deixar de admittir que realmente elles tiveram occasião de observar pequenos ani-

maes feridos por uma setta curarisada, aos quaes sendo applicado na ferida o sal marinho não succumbiram. Nenhum delles, porém, se deu á tarefa de investigar o facto, nem dispunha da preparação scientifica indispensavel para analysal-o com experiencias de contraprova. Ficou, portanto, sendo um facto bruto a allegação dos indigenas, repetida pelos viajantes, de que era possivel salvar da morte um animal ferido por uma setta curarisada, applicando-lhe á ferida o sal marinho.

Transportada essa noção, oriunda da tradição de povos selvagens, para o dominio da sciencia, esta, após um exame aprofundado, chegou á conclusão de que o facto se póde dar, com effeito, em condições determinadas ; negando, entretanto, que o sal marinho pudesse ser considerado um antidoto do curare. Eis nos termos mais explicitos, syntetisada toda a historia do antidotismo do sal marinho para o curare, origem de tantas controversias e discussões, que só tiveram a vantagem de demonstrar a inanidade dos conhecimentos physiologicos de alguns discutidores.

Cl. Bernard quiz por si proprio verificar o gráo de certeza que mereciam taes affirmações, e das suas experiencias rigorosamente feitas concluio «que os effeitos toxicos do curare inoculado em um animal, quando se tem injectado nas veias e no intestino desse animal o sal marinho são tão rapidos em manifestar-se como nas experiencias em que se não tem injectado esta substancia.»

Os effeitos da applicação do sal marinho no ponto de inoculação do veneno nunca foram de um antidoto, mas sim effeitos identicos aos que produziria qualquer agente ou substancia capaz de suspender ou demorar a absorpção no meio dos tecidos. O sal marinho substitue a ligadura, como poderia substituil-a o tanino, a adrenalina a antipyrina, o alumen, substancias que contrahem os tecidos e os vasos capillares, impedindo ou demorando a absorpção.

Si o curare pertence á classe dos «curares fracos», como é, por exemplo, o dos Uaupés, ou si a quantidade do curare inoculada é inferior ou não excedente da dóse reconhecidamente mortal, isto é, 2 *milligs.* para cada kilo de pezo do animal, o sal marinho pulverisado applicado á ferida produzida pela setta envenenada, poderá impedir a morte. Os symptômas do envenenamento ficarão limitados á paralysia incompleta dos membros posteriores, trazendo difficuldade aos movimentos da locomoção, os membros anteriores não sendo invadidos pela paralysia, e ainda menos os musculos respiratorios. Este estado persistirá, emquanto as dóses mui fraccionadas do veneno vão passando no sangue e sendo eliminadas. No fim de 60 minutos, o veneno tendo sido totalmente eliminado pelos rins, o animal readquire todos os movimentos e volta ás suas condições normaes.

Nas experiencias cegas dos indigenas devem ter-se reproduzido muitas vezes estas condições, que explicam os factos de bom exito do sal marinho, observados pelos viajantes, e por elles invocados como prova do antidotismo desta substancia.

Quando se faz, porém, a inoculação de um curare forte, como o dos Ticunas, e a quantidade de veneno inoculada corresponde exactamente á dose mortal por kilo de pezo do animal, apezar da applicação do sal marinho, a morte se dá, apenas um pouco mais demorada, pela paralysação mais lenta dos musculos respiratorios.

As seguintes experiencias realizadas no Laboratorio de Biologia do Museu Nacional dão a mais bella confirmação ao nosso asserto.

O curare que empregámos nestas experiencias foi o curare dos Ticunas, cujo coefficiente de toxicidade é maior que o da maioria dos curares, que compõem a nossa rica collecção. E' um typo dos curares fortes: 2 milligrammas dissolvidos na agua e injectados no tecido cellular subcutaneo matam 1 kilo de animal adulto mammifero no espaço de 20 a 30 minutos.

Foram rigorosamente feitas as pezagens em uma balança de precisão, não só do veneno como do sal marinho. A' dissolução completa do veneno na agua distillada, juntava-se o sal marinho reduzido a pó fino e sem impurezas; deixava-se estar por algum tempo em contacto na dissolução as duas substancias, e só depois disso enchia-se a seringa para a injecção. Esta era practicada com todas as cautelas, de modo a não se perder uma gotta do liquido em que dissolvidos estavam o veneno e o supposto antidoto.

Experiencia preliminar para fixar o *grão toxico mortal:*

Cobaya femea pesando 655 grammas. Injecta-se no tecido cellular da coxa 2 milligrammas de curare dissolvido em agua distillada. 10 minutos depois signaes evidentes de torpor, 20 minutos depois denunciam-se os primeiros phenomenos de paralysia, 30 minutos depois morte pela parada do coração.

Visivelmente é um curare este que, injectado no tecido cellular na dóse de dois milligrammas em um animal mammifero pezando pouco menos de um kilo, paralysa os musculos da vida de relação em 20 minutos e produz a asphyxia com a parada consecutiva do coração em 30 minutos.

Experiencia com o curare associado ao sal marinho:

a) Cobaya femea, pezando 436 grammas. Injecta-se no tecido cellular da côxa dous milligrammas de curare dissolvidos na agua contendo um centg. de sal marinho. Quinze minutos depois phenomenos claros de paralysia; logo em seguida phenomenos de asphyxia. Morte no fim de 18 minutos.

b) Cobaya macho, pezando 315 grammas. Injecta-se no tecido cellular da côxa um milligramma de curare dissolvido em agua, contendo cinco centg. de sal marinho. Começo de paralysia no fim de 8 minutos. Morte no fim de 12 minutos.

c) Cobaya femea, pezando 495 grammas. Injecta-se no tecido cellular da côxa dous milligrammas de curare dissolvidos n'agua, contendo oito centg. de sal marinho. Paralysia no fim de oito minutos. Começo de asphyxia no fim de 10 minutos. Morte no fim de 14 minutos.

Destas experiencias não se póde tirar outra conclusão sinão que o sal marinho nenhuma influencia exerce sobre os effeitos toxicos do curare.

A' primeira vista poder-se-hia ser levado a suppôr que elle favorece a acção do curare, pois a intoxicação foi mais rapida e a morte mais prompta na cobaya *c*, inoculada com quantidade menor do veneno e quantidade maior de sal marinho. Essa supposição, porém, não seria verdadeira, attendendo ao pezo menor desse animal comparado com o de outros da mesma série experimental. Si na experiencia preliminar, que serviu

para fixar a dóse mortal por kilo de animal, uma cobaya pezando 655 grammas, injectada com dous milligrammas do veneno, morreu em 30 minutos, não deve parecer extranho que outra cobaya, pesando 315 grammas e injectada com um milligramma apenas de curare, viesse a morrer no fim de 12 minutos. Aqui a lei da concordancia entre a dóse mortal do veneno e o pezo do animal não está fóra dos seus limites.

A experiencia seguinte, porém, poderá fazer suppor que o curare sendo introduzido no corpo do animal no *estado secco* e o sal marinho não dissolvido posto em contacto com a ferida immediatamente, a manifestação dos phenomenos toxicos seja retardada. Não se dá, entretanto, neste caso nenhum phenomeno de antidotismo; mas sim retardamento na absorpção do veneno, devida á acção constrictiva do sal marinho sobre os tecidos e os vasos, no ponto da inoculação do veneno. O tanino, o alumen, a antipyrina, a adrenalina produziriam o mesmo effeito que o sal marinho neste caso. O sal agio sobre o poder absorvente dos tecidos, não agio sobre o veneno.

d) Cobaya, pesando 235 grammas. Practica-se na coxa uma incisão da pelle de um centim.; faz-se estancar a pequena hemorrhagia e introduz-se na cavidade formada entre a pelle e o tecido cellular 2 milligr. de curare pulverizado e 10 centigr. de sal marinho em pó. Feito isto fecha-se com cuidado a ferida. Dez minutos depois, torpor geral; 13 minutos depois pequenos movimentos espasmodicos nas patas e nas orelhas, seguidos immediatamente da paralysia dos membros, phenomenos asphyxicos demorados e morte com a parada do coração no fim de 20 minutos.

Poderá ainda haver alguma duvida quanto á conclusão que estas experiencias auctorizam? Não foram ellas realizadas *secundum artem et scientiam?* Como se poderá então affirmar que o sal marinho é com effeito um contraveneno do curare?

Na interessante obra de Osculati —*Esplorazioni delle regioni equatoriali* 1850, Milano, li que os indios Zaparatis, Iaguas e outras tribus do Alto Amazonas e do Ucayale servem-se com bom exito do *assucar* para salvar da morte os animaes envenenados pelo curare.

Tambem compulsando o *Journal du Voyage fait par l'ordre du Roi à l'Equateur* por M. de La Condamine em 1751, deparei com os seguintes trechos, referentes ao emprego do assucar pelos indigenas como contraveneno do curare:

«O veneno com que os selvagens destes logares, particularmente os Ticunas, hervam a ponta das suas settas, que elles impellem com um sopro por meio de zarabatanas, é considerado no paiz o mais violento de todos quantos são uzados para esse fim.

O assucar tomado internamente, que passa no paiz por um contraveneno efficaz contra estas feridas produzidas pelas settas envenenadas, muitas vezes não produz effeito; os animaes feridos por uma flecha envenenada teem sido salvos pela applicação do fogo á ferida, ou pela amputação da parte ferida practicada immediatamente depois do ferimento».

Nem neste trecho nem em parte alguma outra do seu *Jornal de Viagem* faz La Condamine menção do sal marinho como contraveneno do curare, o que nos leva a suppor que o uzo do sal marinho como contraveneno é restricto apenas a algumas tribus, entre as quaes não está incluida a tribu dos Ticunas. Acceitando a crença geral de

que o veneno fabricado por estes indigenas pertence á classe dos mais violentos, La Condamine attesta tambem que o assucar, considerado um contraveneno, não produz muitas vezes effeito contra o curare dos Ticunas.

Registramos aqui uma experiencia por nós feita no Laboratorio de Biologia, a qual demonstra que o assucar não sendo assim como o sal marinho antidoto do curare, é capaz, todavia, em certas condições, de impedir a morte de um animal inoculado com o curare.

Com 10 centigr. de assucar refinado misturamos por trituração um milligr. de curare dos Ticunas. Em seguida injectamos pela bocca numa pequenina cobaya pesando 190 gram., certa quantidade d'agua fortemente assucarada.

Esperamos 20 minutos para dar tempo á absorpção do liquido injectado no estomago; e logo depois practicámos uma pequenina incisão na côxa do animal, comprehendendo sómente a pelle e o tecido cellular, e na ferida depositámos o curare misturado com o assucar. Passados 10 minutos o animal continuava a correr em cima da meza, com todos os seus movimentos livres. No fim de 12 minutos elle parecia entorpecido, os movimentos eram mais vagarosos, e os membros de detraz já se não prestavam bem á locomoção. Havia momentos, em que elle ficava extatico, os olhos fixos, como cataleptizado. No fim de 20 minutos ficou derreiado dos quartos trazeiros conseguindo, não obstante, mover as patas. Nessa posição, ella tinha a cabeça ora suspensa, ora cahida, como si lhe começassem a enfraquecer os musculos do pescoço. Não podendo servir-se dos membros posteriores, elle impellia-se para diante, arrastando-se sobre o ventre, e apoiando-se nas patas de diante. Neste estado permaneceu cerca de 15 minutos, até que, enfraquecendo-se os musculos thoraxicos, elle começou a revelar imminencia de asphyxia: afastava bruscamente as maxillas, estendia o pescoço e sacudia os flancos; o olhar tinha a expressão da angustia e do espanto. No fim de 50 minutos os signaes de asphyxia incipiente desappareceram, a cabeça ergueu-se, os membros de detraz começaram a mover-se livremente, a apparencia de angustia foi sendo substituida por uma apparencia de calma; elle recolheu os membros de diante e de detraz sob o ventre, e tomou a sua attitude normal. No fim de 60 minutos todos os effeitos do veneno se tinham dissipado, restando apenas um leve torpor, que não tardou em esvaecer-se.

Esta interessantissima experiencia deu-me o ensejo de observar, o que até então não tinha feito, a fórma mais leve da curarização, em que a paralysia fica limitada aos membros posteriores, e em que os musculos da respiração ficam apenas enfraquecidos, sem ficarem paralysados.

Não me parece difficil explicar os effeitos do assucar neste caso, assim como em outros semelhantes. Sabe-se quão lentamente é absorvido o assucar no meio dos tecidos: elle encorpora-se á fibrina do sangue, e com ella forma pequeninas massas que tendem a endurecer. Nestas condições elle prende as particulas do veneno, e não as deixa entrar na circulação sinão por quantidades minimas, e lentamente. No ponto de vista physiologico a acção local do assucar retendo o veneno na ferida, explica-se melhor que a acção local do sal marinho.

Em conclusão: nem o assucar, nem o sal marinho podem ser considerados antidotos do curare; em certas condições, porém, a applicação de qualquer dessas duas substancias a uma ferida envenenada pelo curare, é capaz de attenuar os effeitos do veneno e impedir a morte. Essas condições são: o uso de um curare fraco e a inoculação de uma quantidade de veneno inferior, ou não excedente á dóse mortal.

PROPOSITIONES CURARI

1

Curare é um veneno sagittario usado nas armas de caça por muitas tribus indígenas do Amazonas, do Perú, do Equador, das Guyanas e de Venezuela.

2

E' um extracto aquoso vegetal preparado com varias plantas das quaes só tem acção toxica paralysante um strychnos e uma menispermacea.

3

Elle supprime a motilidade, conservando a sensibilidade, a contractilidade muscular, a circulação e a consciencia.

4

Sua acção localiza-se na extremidade peripherica dos nervos motores, nos pontos de conjuncção dos nervos com os musculos.

5

Elle mata por asphyxia, consecutiva á paralysia dos musculos respiratorios.

6

E' um veneno que se absorve e se elimina rapidamente.

7

Na curarização completa o unico meio de evitar a morte é a respiração artificial.

8

O poder toxico do curare varia, conforme a tribu e a procedencia.

9

Ha curares muito activos, curares fracos e curares quasi inertes.

PLANTÆ QUIBUS IN BRASILIA INDIGENÆ PISCES OCCIDUNT

Aproveitando com admiravel pericia e extraordinaria intuição os recursos que a natureza lhes póde ministrar para a sua subsistencia, os selvagens do Amazonas assim como conseguiram extrahir de certas plantas um incomparavel veneno para apprehender na caça os animaes silvestres, assim tambem inventaram um processo de pescar de tão espantosos effeitos, que se não poderia comparar a nenhum outro uzado pelos povos civilizados : é a pescaria de grandes cardumes effectuada com certas plantas, que se misturam com as aguas dormentes dos lagos e ribeiras. Contrasta a simplicidade dos meios empregados pelos indigenas nesse genero de pesca com a grandeza dos resultados por elles obtidos.

Alguns molhos de plantas sarmentosas, trazidas da floresta, esmagadas e espalhadas na superficie do lago, fazem surgir á tona delle milhares de peixes entorpecidos, os quaes apanhados e conservados dariam bem para alimentar toda a tribu por muitos mezes. A destruição é realmente colossal, mas a quantidade de peixes que povôam as aguas é tamanha, naquellas regiões, que por mais frequentes que fossem essas immensas depredações, ellas não chegariam jámais a extinguir a producção.

Castelneau, que assistio a uma dessas pescarias, nos vai contar o que elle observou :

«Transportaram os indios até o lago o *barbasco*, raiz venenosa com a qual iam ser envenenadas as aguas, e que estava amarrada em 18 pesados molhos, de duas arrôbas, cada um.

A pesca começou ao romper do dia. Tinham elles trazido 24 canôas, as quaes separadas em duas turmas eguaes, foram postar-se nas extremidades oppostas do lago. Já de vespera o barbasco (*Jacquinia armillaris*) tinha sido contundido a golpes de bastão e assim preparado foi distribuido pelas diversas canôas. Cada uma destas era tripulada por dois homens, um que a dirigia, emquanto o outro depois de haver molhado a raiz na agua a torcia com força e a jogava no lago, em cujo centro foram em seguida se reunir as canôas. Das margens acompanhavam os indios com os olhos os peixes que vinham á tona d'agua. Os primeiros eram pequeninos, pareciam entorpecidos, mas logo despertavam, buscando com violentos esforços alcançar a margem, para a qual pulavam alguns. Muitos delles pareciam estar adormecidos, mas escapavam-se quando alguem ia colhel-os á mão.

Sómente as creanças andavam na colheita enchendo os cestos. Instantes depois vieram á tona peixes grandes, a principio pulando, mas logo depois sem forças boiando, e buscando sahir do meio envenenado.

A pesca durou até ás 10 horas da noite, e embora estivesse envenenado o lago não houve quem tivesse medo de beber-lhe a agua. E' preciso notar que as tartarugas e os jacarés parecem não soffrer a acção do barbasco.

Não levando em conta sinão os peixes que tinham 30 centimetros de comprimento, calcúlo que foram colhidos de cinco a seis mil peixes; tres vezes mais do que isso foram os que se perderam e se corromperam. Assim, num dia só, foram destruidos de 20 a 25.000 peixes tendo as dimensões que já foram indicadas e dos pequenos o duplo pelo menos.»

Dois factos interessantes se contém nessa narração, os quaes convém já registrar: os chelonios, saurios e batrachios que em companhia dos peixes vivem nas mesmas aguas, parecem ficar isentos da intoxicação, ao mesmo tempo que as aguas intoxicadas pelas plantas podem ser bebidas sem causarem nenhum maleficio. Deve haver, portanto, uma condição especial na vida dos peixes que explique esses effeitos. Por isso o mecanismo da acção das plantas ichthyocidas torna-se um assumpto digno do estudo do biologista.

Quando fazia suas primeiras investigações sobre o curare Cl. Bernard teve occasião de experimentar os effeitos de uma planta ichthyocida *Serjania lethalis*, empregada como o barbasco pelos indigenas na pesca dos lagos.

Dessas experiencias, que veem relatadas no livro — *Effets des substances toxiques* concluio Cl. Bernard que a *Serjania lethalis* matava os peixes, produzindo nelles alterações das branchias, que os impediam de respirar, resultando dahi a asphyxia. Não era, pois, em rigor um envenenamento que se dava nesse caso, mas a morte por acção mecanica, semelhante á de um animal de vida aerea, no qual fossem obstruidas as vias respiratorias.

A anatomia e a physiologia comparadas demonstraram que a vida aquatica do peixe é um attributo do seu apparelho branchial, conformado para esse fim. Este apparelho é composto por orgãos em fórma de laminas, salientes, muito vascularizadas, prendidas nas bordas dos arcos branchiaes. Ellas estão situadas em ambos os lados do pescoço, sendo quatro branchias de cada lado, composta cada uma de duas laminas.

Nos peixes de esqueleto osseo, ellas são livres e fluctuantes numa de suas bordas; nos peixes cartilaginosos, porém, as duas bordas das branchias são fixas, uma ao arco branchial, outra á pelle. (Beclard). Os peixes que teem branchias fluctuantes só apresentam uma abertura auricular de cada lado. Os que teem as branchias adherentes apresentam multiplas aberturas auriculares de cada lado. Na vida aquatica a respiração desses animaes se faz por movimentos alternados da bocca e dos apparelhos auditivos. A agua entra pela bocca chega até á parte posterior da garganta e sahe pelas fendas interbranchiaes, banhando as branchias. Durante essa passagem ella cede ás paredes dos vasos, que existem em grande numero espalhados na superficie das laminas branchiaes, uma parte do ar que ella contém.

Na superficie das branchias faz-se, no estado normal, uma constante secreção de muco, que obsta a imbebição dos tecidos, sem impedir os phenomenos de osmose gazosa essenciaes á funcção respiratoria. A mesma camada de muco existe na superficie da pelle de certos batrachios, que teem vida amphibia e respiração cutanea, e encontra-se tambem no fundo dos alveolos pulmonares de alguns animaes que teem respiração

branchial. Essa camada de muco quasi fluida, quando perde a sua fluidez e torna-se compacta e concreta, crea um obstaculo aos phenomenos de osmose gazosa e provoca no animal symptomas de asphyxia.

Ora, as plantas (timbós) empregadas pelos indios para pescar nos lagos, conforme assignalou primeiro Cl. Bernard, estudando os effeitos da *Serjania lethalis*, são nimiamente adstringentes, devendo conter nos seus tecidos quantidade grande de materia tanica.

Essa materia, segundo mostraram-me experiencias feitas no laboratorio, tem a propriedade de coagular o muco branchial, tornando-o espesso e concreto. Creio, pois, ser este o mecanismo pelo qual os succos de algumas sapindaceas, dissolvidos em aguas paradas e de pouco volume, asphyxiam os peixes que vivem nessas aguas.

E' notavel a resistencia que offerecem as branchias á absorpção de substancias toxicas diluidas n'agua. Experiencias minhas comprovam com toda a evidencia esse facto, que exclue a ideia de uma intoxicação, causada por uma substancia toxica contida nas plantas, e dissolvida n'agua. Dentro de uma cuba de vidro, contendo dois litros de agua commum foram dissolvidos 10 milligr. de curare dos Ticunas. Feita a dissolução, a agua tomou uma côr levemente amarellada, indicando a perfeita diffusão do veneno.

Foram em seguida lançadas na agua que a cuba continha tres pequenas *Acarás* de oito centimetros de comprimento, as quaes alli permaneceram durante tres horas. Houve uma occasião em que os peixinhos pareceram entorpecidos, mas logo depois readquiriram os seus movimentos normaes. Nenhum delles pereceu e no dia seguinte foram aproveitados em outras experiencias.

Em outra cuba, contendo dois litros d'agua commum dissolvi 4 gram. de extracto de *Anamirta cocculus*, veneno convulsionante muito violento. Foram em seguida lançados na cuba dois *Cyprinos vermelhos*. Permaneceram alli os peixinhos durante tres horas sem manifestarem nenhum signal de intoxicação.

Por contraprova em duas *Acarás* tendo maiores dimensões do que as que serviram nas experiencias precedentes, injectei debaixo das escamas do ventre 1/3 de centim. c. da solução do extracto de *Anamirta cocculus*. Ambas pereceram, uma no fim de 30 minutos, outra no fim de 35 minutos, depois de um periodo de intensa agitação, durante o qual sacudidas por um movimento convulso, saltaram varias vezes fóra da cuba.

Em outra *acará*, tendo 10 centim. de comprimento, *instillei* nas branchias 10 gottas da solução do extracto da *Anamirta cocculus*. Ella resistiu, manifestando apenas leves signaes de torpor.

Em outro peixe da mesma especie e das mesmas dimensões injectei no esophago meio centimetro cubico da solução do extracto da *Anamirta cocculus*. No fim de 35 minutos elle manifestou grande agitação, correndo em volta da cuba, sacudindo fortemente a cauda e as nadadeiras, saltando fóra d'agua e cahindo depois em profundo torpor que precedeu á morte.

Estas experiencias provam com toda a evidencia que as branchias dos peixes são refractarias á absorpção das substancias toxicas vegetaes.

Vamos mostrar agora os effeitos do tanino, que não é substancia toxica, mas que tem a propriedade de coagular o muco que cobre a superficie das branchias.

Em uma cuba de vidro contendo dois litros d'agua dissolvi 6 gram. de tanino puro. Em seguida foram lançados na cuba dois pequenos cyprinos vermelhos. Elles succumbiram no fim de 50 minutos com signaes patentes de asphyxia. As branchias ficaram exsangues, esbranquiçadas, engilhadas e cobertas de um muco concreto.

Segundo as informações de um viajante brazileiro (Pinto Peixoto) que ha pouco percorreu uma parte do Amazonas, usam tambem os indigenas na pesca o succo caustico do Assacú (*Hura crepitans*), que elles misturam com a agua dos lagos e igarapés. Devem ser analogos os seus effeitos aos das plantas taniferas, que agem sobre as branchias.

Certas plantas toxicas empregadas como ichthyocidas pelos indigenas do Amazonas, segundo me referiu o Sr. Stradelli, são utilizadas na pesca por um processo mui differente daquelle usado com os timbós (Sapindaceas). Essas não produzem os effeitos em massa que vimos relatados na descripção de Castelneau, pois não agem por diffusão na agua, mas sim por uma acção verdadeiramente toxica consequente á ingestão pelos peixes de parcellas dessas plantas misturadas com substancias alimentares. Tal é o *Conaby (Ichthyotère Conaby*, Comp.), planta convulsionante que os indios de Santarém cultivam em torno das cabanas.

Com as folhas frescas bem contundidas desta planta e um pouco de farinha de mandioca preparam os indios uns bolinhos, os quaes lançados n'agua são deglutidos pelos peixes, causando-lhes a morte no fim de alguns minutos.

Deve dar-se o mesmo com a *Anamirta cocculus*, usada no Oriente como planta ichthyocida. Estas duas plantas uma originaria do Amazonas, outra da Malasia, foram por mim experimentadas no laboratorio e demonstraram effeitos de um veneno convulsionante violento.

As plantas que matam os peixes por asphyxia (Timbós) pertencem geralmente á familia das Sapindaceas. O genero Serjania dessa familia contém grande numero de especies ichthyocidas, parecendo de todas a mais activa a *Serjania lethalis*.

Não conhecemos experimentalmente os effeitos desta planta, com a qual Cl. Bernard fez ensaios sobre os peixes quando estudava a acção do curare.

Emfim o que as nossas experiencias auctorisam a concluir é que na pesca nos lagos e nos rios, feita com as *serjanias*, a morte dos peixes não é devida a uma intoxicação mas á asphyxia por alteração nas condições osmoticas das branchias. Essa alteração consiste principalmentes na coagulação do muco branchial.

FALSÆ DOCTRINÆ BARBOSÆ RODRIGUES

IN OPUSCULO « UIRAÊRY OU CURARE INSCRIPTÆ »

Não foi meu intento, escrevendo este capitulo, provocar uma polemica, mas sim corrigir umas tantas idéas falsas sobre o curare, as quaes felizmente não tiveram ainda aceitação nos dominios da sciencia classica. Nunca contestei o direito de exame e de critica das minhas opiniões, considerando-o respeitavel e sagrado ; por isso mesmo não me quero privar do direito de corrigir erros e idéas que julgo absurdas.

O Sr. Barbosa Rodrigues, auctor do opusculo *Uiraêry* ou *Curare*, publicado em 1903, em lingua franceza, e acompanhado de estampas chromo-lithographadas, é um estudioso botanico, que se tendo dedicado ao estudo da flora do Brasil, especialmente das Palmeiras e Orchideas, compoz uma grande obra systematica — *Sertum palmarum*, de cujo valor scientifico não nos é licito duvidar.

Fóra da botanica, que é a sua especialidade, elle tem feito, por vezes, ligeiras incursões nos dominios da ethnographia indigena e da linguistica. Embora sem estudos classicos regulares, mesmo na sua especialidade, é incontestavel que o Sr. Barbosa Rodrigues tem manifestado uma decidida vocação para o estudo das sciencias naturaes, onde, como vimos, já produzio alguns trabalhos de reconhecido valor. Consciente de haver conseguido muito no ramo da botanica, só com o proprio esforço, como sempre acontece em casos taes, o seu espirito julgou-se capaz de debater qualquer questão de alheia sciencia, mesmo daquella em cujos principios não fôra educado, qual é a physiologia experimental. Não cogitou, porém, o illustre botanico que saber classificar uma planta e desenhal-a com perfeição é tarefa muito menos difficil e delicada do que perscrutar pela experimentação os complicados phenomenos da vida. Nesta seára ninguem póde trabalhar com proveito sem prévia educação da intelligencia e dos sentidos, sem uma orientação perfeita e bem methodisada, sem uma base firme de conhecimentos anatomicos e biologicos, adquiridos nos gabinetes e nos laboratorios. O Sr. Barbosa Rodrigues improvisou-se physiologista estudando o curare, e como era de prever, chegou nesta materia a conclusões absurdas, que não resistem á mais ligeira analyse critica. O leitor vai ver, em toda a sua nudez, os erros grosseiros, os absurdos e os contrasensos que desfeiam e tiram quasi todo o valor do opusculo do illustre botanico.

Antes de tudo é para lastimar que na questão do curare, como provavelmente em outras muitas congeneres, o Sr. Barbosa Rodrigues tenha subordinado o seu criterio ao criterio do indigena, aceitando sem exame as suas erroneas inducções e querendo fazer dellas uma base de sciencia. Uma prova dessa infeliz orientação deu S. S. na sua classificação dos curares.

Só uma intelligencia supinamente ignorante como a do selvagem, seria capaz de admittir uma differenciação para os curares, qual é aquella que servio de base á classificação do Sr. Barbosa Rodrigues.

Para o Sr. Barbosa Rodrigues, como para os indigenas, ha duas classes de curares, uns que servem sómente para caçar e apanhar animaes vivos, outros que servem para matar. No conceito do illustre botanico, assim como na opinião dos indigenas, seus mestres, os primeiros são curares verdadeiros, os segundos curares falsos. Realmente no ponto de vista utilitario qual é o dos indigenas, que limitam a serventia do curare a apanhar na caça os animaes vivos, aquelles curares fracos, preenchendo melhor que outros o fim que elles têm em vista, são para elles curares verdadeiros. Mas porque elles os tenham assim considerado de accordo com o seu ponto de vista utilitario, não se segue dahi que os *curares que matam* devam ser considerados curares falsos. No ponto de vista physiologico semelhante conceito é absurdo.

Como se ha de considerar falso um veneno só porque elle revela um poder toxico muito elevado, em gráo tal que chega a causar a morte? Razão haveria, ao contrario, para se o considerar verdadeiro. Quanto mais energicos se manifestam os effeitos de uma substancia toxica, tanto maiores razões temos para consideral-a verdadeira: é um axioma physiologico que está acima de toda contestação. Supponha, por contraste, que lhe trouxessem duas amostras de acido prussico, dizendo o portador — este tem effeitos fulminantes, emquanto est'outro não chega a matar; pela regra da sua classificação dos curares, o Sr. Barbosa Rodrigues seria obrigado a affirmar que o segundo era o verdadeiro acido prussico; e ninguem deixaria de considerar isto um dislate.

Na toxicologia o curare é um veneno que tem definição classica; inoculado em determinada dóse elle mata rapidamente por asphyxia, paralysando os nervos motores, e poupando os nervos de sensibilidade e os musculos. Todas as vezes, portanto, que nos fôr apresentada uma substancia dotada de taes propriedades, devemos physiologicamente classifical-a como verdadeiro curare, pouco nos importando saber si na sua composição entrou esta ou aquella especie de strychnos, si contém ou não o succo de uma menispermacea. A caracterização do veneno não deve ter outra base sinão os seus effeitos physiologicos. Já se vê, portanto que a classificação que adoptou o Sr. Barbosa Rodrigues para os curares é de todo o ponto inadmissivel.

Não menos inadmissivel é a affirmação de S. S. de que o sal marinho serve para distinguir os curares falsos dos verdadeiros. Na sua extravagante concepção indigena si o animal inoculado morre apezar da applicação do sal marinho á ferida, o curare é falso; no caso contrario, elle é verdadeiro! Nenhum espirito

sensato deixaria de ficar abysmado diante destas monstruosas affirmações. Effectivamente o Sr. Barbosa Rodrigues não possue a mais rudimentar noção de physiologia; elle dá uma prova cabal disso affirmando este contrasenso. Primeiro que tudo as esperiencias de Cl. Bernard, as minhas e as de outros physiologistas provaram exuberantemente que o sal marinho não é um antidoto do curare. E' verdade que S. S. apezar de tudo, continúa a sustentar o contrario, e para dar visos de verdade a essa sua impertinente idéa, buscou um meio de annullar o valor das experiencias contraditorias do seu asserto. O meio é simples e peremptorio: não haverá mais experiencias que demonstrem o não antidotismo do sal marinho para o curare, pois que, quando forem ellas negativas, haverá sempre o recurso de dizer-se, que o curare é falso e que portanto a negação da experiencia nada prova.

Não calculou porém, o Sr. Barbosa Rodrigues o alcance da sua affirmação, a qual se podesse ser acceita, imporia o dever de se recomeçar o estudo do curare, visto como todos os physiologistas desde Cl. Bernard até nós, experimentaram com curares falsos, segundo a classificação do illustre botanico, isto é, curares cujos effeitos não são neutralizados pelo sal marinho.

Não param ainda aqui os absurdos. Distinguindo os curares, segundo o seu poder toxico á pag. 151 do seu opusculo, o Sr. Barbosa Rodrigues inclue no numero delles uma variedade chamada pelos indigenas *kamaruá*, fabricada pelas tribus do Rio Negro, a qual teria a propriedade de *matar os quadrupedes* e *não matar as aves*. Os indigenas segredaram-lhe isso aos ouvidos, e o Sr. Barbosa Rodrigues, que não é physiologista, acolheu de prompto a informação como veridica.

Basta dizer que a verificação exacta deste facto abalaria os alicerces da physiologia. Contra elle se insurgem com violentos protestos todas as regras do determinismo. Si o *kamaruá* é um curare, elle deve matar tanto um quadrupede como uma ave, pois que os orgãos em que se localiza a acção do curare não apresentam differenças no quadrupede e na ave. A informação é tão falsa, posso assegural-o, como a observação que lhe deu origem.

Das paginas 154 a 156 do seu opusculo encontram-se a cada passo proposições falsas e idéas absurdas, comprovando a completa carencia de conhecimentos anatomicos e physiologicos do auctor. Ahi se leem os seguintes dispauterios: a acção da curarina é estabelecida pelos globulos do sangue; a morte só se produz quando os globulos são grandes e alongados, como se vê nos pombos; e é por isso que o curare *lamisto* entorpece, emquanto o *tikuna* causa a morte! Realmente, si os indigenas soubessem ler, eu diria que o Sr. B. Rodrigues havia escripto estas exquisitas banalidades para a intelligencia delles e não para a apreciação nossa. Mais adiante diz que o vehiculo do curare são os globulos vermelhos do sangue, descoberta esta que não chegou até hoje ao conhecimento do mundo scientifico. As contradicções pullulam em cada pagina, parecendo indicar que no cerebro do Sr. Barbosa Rodrigues reina a maior confusão sobre estes assumptos. Os nomes indigenas e as classificações botanicas em latim, bem gryphadas em grosso ita-

lico para mais attrahir a attenção do leitor, dão áquellas paginas em que estão escriptos esses dispauterios a apparencia de um mozaico.

Em outra parte com a auctoridade de um physiologista consummado, affirma S. S. que as Menispermaceas teem effeitos torpentes e acção sobre o cerebro e o systema nervoso! Que a pedra de toque para conhecer a força do veneno são os batrachios e as aves; si elles não morrem isso prova que o veneno é fraco ou *falsificado*, conclusão esta contraria á sua affirmação anterior, de que os curares que matam são curares falsos e os que não matam, verdadeiros!

Na pag. 177 diz que os curares compostos com Strychneas nunca produzem phenomenos convulsivos, affirmação esta que eu contesto, appellando para as minhas experiencias com o *Strychnos toxifera* registradas neste trabalho.

Analysando a minha memoria, *Curare fabricado com uma só planta da familia das Menispermaceas*, apresentada no Congresso Scientifico Latino Americano de Montevidéo, 1903, o Sr. Barbosa Rodrigues no intuito de provar que eu havia fabricado um curare falso, emittiu uma serie de proposições contradictorias e originaes, torcendo os factos, dando interpretações erroneas ao meu pensamento, trocando palavras e expressões para dellas se servir como armas de ataque ás minhas opiniões. Indubitavelmente S. S. só é insigne na critica de emboscada; não conhece as regras da logica e nunca chega a expôr com clareza e methodo os seus argumentos. Baralhar e confundir, eis em que consiste, para o Sr. Barbosa Rodrigues, toda a arte de argumentar e discutir. Ha um lado moral neste assumpto que eu propositalmente me esquivo de tratar aqui; refiro-me á sua attitude no Congresso em relação á minha pessoa ausente. Para attingir esse ponto delicado e todo pessoal eu teria de sahir das raias que me tracei nesta réplica.

A base falsa da sua argumentação para provar que o meu curare feito só com uma menispermacea era um curare falso, já tive o prazer de destruil-a com as considerações precedentes. Physiologicamente é curare tão verdadeiro como qualquer outro, pois paralysa os nervos motores, poupando os nervos de sensibilidade e os musculos, e causando a morte por asphyxia. O seu coefficiente toxico é, porém, inferior ao de outros curares muito activos, de sorte que o desenvolvimento da paralysia que elle produz se faz de um modo lento e gradual. Quando muito teria o direito S. S. de consideral-o um curare fraco, nunca, porém, um curare falso.

Affirmando, o que é inexacto, que os curares não produzem espasmos convulsivos, o Sr. Barbosa Rodrigues passa depois a descrever os phenomenos da curarização com as expressões as mais pittorescas. Os primeiros estremecimentos produzidos pelo curare, diz S. S., fazem mover os pellos do animal como um campo de trigo ao sopro da brisa. Este estremecimento, accrescenta o douto botanico, é um movimento febril, não é uma convulsão! As aves curarisadas agacham-se como quando vão poisar no ninho. Todas estas comparações originaes dão á descripção dos symptomas do envenenamento pelo curare feita pelo Sr. Barbosa Rodrigues, um tom burlesco em vez de uma feição scientifica.

Ha um trecho da minha memoria que S. S. não comprehendeu apezar da clareza

com que elle foi escripto. E' aquelle em que faço allusão ao modo pelo qual Vulpian interpreta certos phenomenos de excitação, muitas vezes observados na phase inicial da curarização.

O Sr. Barbosa Rodrigues julgou que me referindo a esses factos, eu tivera em vista apadrinhar-me com a auctoridade de Vulpian para sustentar, contra a opinião do illustre botanico, que nos animaes curarizados observam-se espasmos convulsivos. Comquanto o eminente physiologista me pudesse fornecer essa comprovação de modo cabal eu me julguei dispensado de pedil-a por serem de observação banal os factos contestados pelo Sr. Barbosa Rodrigues. Aquillo a que alludi nesse trecho foi cousa muito differente.

Tendo Vulpian notado que nos animaes primeiramente chloralizados e depois curarizados os movimentos espasmodicos se produziam ainda; e que nos animaes profundamente curarizados a respiração artificial practicada antes de haver cessado a respiração espontanea, não impedia a manifestação dos espasmos, foi levado a suppôr aquelle physiologista que os movimentos espasmodicos manifestados no curso da curarização *não são devidos exclusivamente á asphyxia*, mas estão em parte ligados á propria acção do curare. E visto que physiologicamente a manifestação dos espasmos implicava um certo gráo de irritação da medulla, era forçoso admittir-se que a acção do curare exercendo-se principalmente sobre as extremidades dos nervos motores, *exercia-se tambem um pouco sobre o centro medullar*.

Eu quiz mostrar que com o reactivo physiologico, quer dizer com a experiencia no animal, se podia provar um facto, que os reactivos chimicos não tinham até hoje provado, isto é, que as Strychneas que servem á preparação do curare contém, ao mesmo tempo, em proporções differentes — *curarina* e *strychnina*. Apezar de não se differençarem pelas reacções chimicas (K. Koch), esses dois alcaloides tem localizações histologicas mui diversas, um agindo sobre as extremidades dos nervos motores, o outro sobre a medulla spinal.

E visto que os effeitos physiologicos que elles produzem são antagonistas, um creando a paralysia, o outro provocando a convulsão, concebe-se como de permeio ou precedendo os phenomenos paralysantes do curare possam manifestar-se phenomenos de ordem convulsiva.

Na pagina 43 dos seus — *Estudos da acção physiologica das substancias toxicas e medicamentosas*, escreve Vulpian o seguinte : « Quando se tem injectado uma quantidade de curare demasiado fraca (trop faible) estas contracções irregulares dos diversos musculos do corpo, dos membros, do pescoço, da face reproduzem-se a intervallos, *até o momento em que a paralysia é completa* ». Fundado tambem nesta expressiva declaração de Vulpian, eu digo que os movimentos convulsivos provocados pelo curare têm duas causas differentes : uns, os que precedem á paralysia dos musculos respiratorios são devidos á strychnina que o curare contém; outros, os que precedem immediatamente a morte ou com ella coincidem, são devidos á asphyxia.

Vê-se bem que estas inducções physiologicas são demasiado complicadas para serem comprehendidas por quem não possue rudimentares conhecimentos de physiologia.

Muitas questiunculas de detalhe podiam ainda ser apuradas em uma analyse critica minuciosa; deixo-as, porém, de mão para não alargar demais esta réplica.

Quero fazer inteira justiça ás boas intenções do Sr. Barbosa Rodrigues. Escrevendo o seu opusculo — *Uiraêry ou Curare*, elle pensou que as suas opiniões só porque ellas nasceram no seio das florestas, do seu intimo convivio com os indigenas que fabricam o curare, deveriam ter um fervoroso acolhimento; mas esqueceu-se de que os indigenas não fazem sciencia. O seu opusculo sobre o curare tem certamente algum valor sob o ponto de vista ethnographico; no ponto de vista physiologico, porém, perdôe-me dizer que é um acervo de erros e dispauterios.

Em vez de trazer esclarecimentos a uns tantos pontos ainda duvidosos e obscuros da historia physiologica do curare, elle baralhou os pontos já determinados e afundou num cahos o veneno americano.

Para nós outros que, de longa dacta, estudamos physiologicamente o curare, a parte historica bem documentada do seu opusculo no que concerne ás velhas discussões travadas no Brazil sobre o pretendido antidotismo do sal marinho, é de um valor inestimavel. Com uma paciencia digna dos maiores louvores o Sr. Barbosa Rodrigues, elle proprio, se encarregou de colleccionar e coordenar todos os documentos, com os quaes outr'ora eu e outros provámos o nenhum fundamento de sua opinião sobre ser o sal marinho um antidoto do curare. A sciencia do futuro terá muito que respigar nessa seára onde estão accumuladas as provas inconcussas do seu erro; e seria ingratidão da nossa parte não reconhecer o relevante serviço que assim prestou o illustre botanico aos sagrados direitos da verdade e da sciencia.

Cum hic reprehenderem quosdam errores Barbosæ Rodrigues in opusculo *Uiraêry ou Curare* inscriptos nihil aliud mihi in mentem fuit quam pro scientiæ veritate propugnare, minimè autem de meritis auctoris detrahere volui, vera æstimatione opus ejus perpendens.

Qui errores cognoscens eos impugnare non vult certè cultum rationi non prœstat quippe veritatibus non erroribus scientia facta est. Errores ad meliora ducendi scientia perget non in dubio gradu.

DE VARIIS PLANTIS VENENIFERIS

FLORÆ BRASILIENSIS

PARS SECUNDA

STUDIUM PHYSIOLOGICUM

A materia constituinte desta segunda parte do nosso trabalho não é, como se poderia talvez suppôr, uma revelação, mas simplesmente uma confirmação do que disseram naturalistas e viajantes ácerca da incomparavel riqueza e variedade do reino vegetal no Brazil. Pelos campos e pelas florestas além, desde o tropico de Capricornio até o Equador, nas planicies razas que entestam com o mar, assim como nas encostas abruptas das montanhas, que encerram valles, pelas margens sinuosas dos grandes rios, que atravessam vastas regiões despovoadas, assim como pela superficie dos altos chapadões, nas grotas fundas das serras escarpadas, por toda a parte, emfim, no Brazil, as plantas mais diversas brotam e crescem com o vigor e a pujança de uma irrupção phantastica. Ao tronco corpulento e esguio dos cedros, dos jequitibás, das sapucaias e de outros muitos gigantes da floresta virgem, se emmaranham como si foram rijas cordas amarradas no solo para ajudar o equilibrio dessas altissimas columnas no topo ornadas de densa folhagem, os cipós e as lianas, torcidas e enredadas, num inextricavel tecido aereo, que não deixa a vista espraiar-se além.

Cobre o chão humido da floresta, nunca beijado pelos raios do sol, um acolchoado tapete de folhas mortas, apodrecidas, desprendendo emanações tepidas de uma fortidão, que embriaga os sentidos. Galhos partidos e tombados, com a casca gretada e limosa, atravancam as veredas, numa eterna immobilidade. Dentro dessas espessuras sombrias e alcatifadas reina perpetuo silencio, apenas interrompido uma ou outra vez pelo farfalhar das folhas seccas, tocadas pelo pé leve de algum animal fugitivo ou pelo gargantear longinquo de alguma ave escondida na ramagem. No silencio daquella estancia, senti uma vez, penetrando alli, alguma coisa que me fez pensar na fraqueza e na pequenez do homem em frente á grandeza e á magestade da natureza.

Ás vezes, uma sensação estranha de sobresalto ou de pavor apodera-se do viandante, e corta-lhe os passos tremulos, que o vão insensivelmente levando por caminhos desconhecidos ao encontro de não sabe que coisas mysteriosas e imprevistas.

Este sentimento de terror e desconfiança, que geralmente se tem penetrando pela primeira vez numa floresta, contrasta com as sensações de alegria e de inteira confiança em si, que desperta a vista larga dos campos relvados, com horizonte distante, batidos pelas brisas, e illuminados pelo sol resplandecente do tropico ou do equador.

Nas restingas aridas e descobertas, de vegetação rachitica, secca e espinhosa, onde as plantas adustas, requeimadas do sol, emittem calor em vez de frescura, a impressão sentida é a da tristeza e do abatimento. Nem as aves nem os insectos se comprazem em visitar esses sitios callidos onde a vida fica amortecida, e onde o aspecto secco e amarellento das plantas não imprime sensações de agrado aos sentidos.

Em cada um desses centros de vegetação o aspecto da flora é differente. A floresta, o campo, a restinga têm seus typos peculiares de plantas, que obedecem ás condições do meio. Desde a arvore gigantesca e folhuda da floresta até a humilde plantinha dos campos, rastreando o solo, uma cadeia immensa de especies differentes existe occupando cada uma o logar que a natureza lhe conferiu no reino vegetal.

As plantas venenosas, podendo embora ser encontradas em campos ou restingas, teem o seu principal abrigo no seio das florestas. A's vezes enroscadas á maneira de monstruosas serpentes nos grandes troncos, como querendo occultar-se no conchego de outras plantas, ellas furtam-se aos olhos pesquizadores dos que não estão acostumados a vel-as. Outras vezes são pequenos arbustos, de modesta e singela apparencia, adornados de flôres de côres vivas, deixando escorrer das feridas uma lagrima leitosa. Nem aroma, nem exhalações acres dellas se desprendem: entretanto, sob essa feição meiga enganadora estão escondidos terriveis instrumentos de morte.

Além de uma infinidade de plantas da flora brazileira, que são susceptiveis de ter uteis applicações industriaes, um numero tambem bastante grande existe de plantas toxicas, cujas propriedades podem ser aproveitadas na medicina e na therapeutica.

O homem do campo, o explorador das mattas, o caboclo apontam algumas dellas como suspeitas, e a respeito de outras chegam até a affirmação de que são toxicas. Tudo isso, porém, de um modo vago, incerto, sem determinar os effeitos da planta, nem fixar as condições em que ella revela a sua toxicidade.

Até hoje, de entre as plantas originarias do Brazil, que são applicadas na therapeutica, só uma foi convenientemente estudada, quanto aos seus effeitos physiologicos, o Jaborandy *(Pilocarpus pinnatus)*. De outras que por ahi andam recommendadas em certas applicações therapeuticas, o que se póde sómente dizer é que ellas são usadas empiricamente. Nunca foram rigorosamente estudadas nos laboratorios de physiologia, continuando, portanto, a ser ignoradas as suas propriedades physiologicas, que são a única base segura das applicações therapeuticas.

Antes de chegarem a ter ingresso nas pharmacopéas precisam as plantas toxicas passar pela retorta do chimico e ser longamente experimentadas no laboratorio do physiologista.

Este estudo experimental póde ser completo, isto é, executado com todas as particularidades e minucias, conforme fez Cl. Bernard com o Curare e Vulpian com o Jaborandy, ou limitar-se a fixar as propriedades essenciaes da planta, de modo a ser reconhecido o seu typo physiologico.

Ainda mesmo apparelhado com bons conhecimentos theoricos em physiologia, ninguem, estranho ás praticas de laboratorio, poderia abalançar-se a determinar o typo physiologico de uma planta toxica. Si o realizar uma boa experiencia já é difficil, muito mais é o interpretar os resultados della. As primeiras inferencias dos phenomenos provocados pela experiencia, sendo mal cabidas, induzem forçosamente a uma conclusão final erronea. Por isso é que o experimentador discreto, escrupuloso, se julga obrigado a repetir numerosas vezes a mesma experiencia antes de concluir.

Só os que acceitam a doutrina da finalidade poderiam ser induzidos a suppôr que as plantas toxicas assim o são, porque a natureza quiz fazer dellas instrumentos de morte dos animaes. O veneno é pura excreção da planta, que ella em si conserva como materia inerte imprestavel para sua existencia, e que nenhuma applicação tem na economia da sua vida organica. Assim como o fructo não nasce da flor para regalo do homem e dos animaes, as substancias toxicas vegetaes não teem o destino funesto que lhes poderiam querer attribuir os teleologos. Condições chimicas proprias das materias organicas que não foram previstas pela natureza, regulando a formação das materias excrementicias das plantas, tornam toxicas essas materias quando postas em contacto com as cellulas animaes. E porque está a vida inteiramente ligada á integridade destas cellulas, as mutações chimicas nellas imprimidas pelo contacto da materia estranha, perturbam até supprimir as condições de vida que lhes são inherentes.

Encontram-se na flora do Brazil todos os typos de venenos: convulsionantes, paralysantes dos nervos motores, paralysantes dos musculos, paralysantes dos vasos, paralysantes do coração. Além das plantas verdadeiramente toxicas que produzem essas variadas especies de venenos, capazes de causar a morte, outras existem, cuja lethalidade não póde ser demonstrada, mas que agem como leves narcoticos, deprimindo as funcções do cerebro e da medulla spinal.

PLANTÆ QUÆ VASA DILATANT ET ARTERIORUM TENSIONEM SUPPRIMUNT

A acção dilatadora dos vasos é uma propriedade de varias plantas, que se encontra muitas vezes reunida á acção toxica essencial da planta, manifestando-se esta por differentes modos.

Ha plantas, porém, em que a acção paralysante dos vasos é, para bem dizer, propriedade dominante, essencial da planta. Essa acção revela-se por uma dilatação

consideravel de todo o systema vascular peripherico, acompanhado de um abaixamento mais ou menos pronunciado da tensão nas grossas arterias (carotida, femural, humeral), com acceleração dos batimentos cardiacos, e augmento de temperatura nas extremidades.

Os tecidos da peripheria engorgitam-se de sangue, assim como as visceras abdominaes : como corollario destas condições physiologicas o coração esvasia-se e os centros nervosos ficam anemiados.

O kimographo ligado a qualquer das grossas arterias regista pressões de 10, 8, 6, 4 cent. c. Hg. sendo a pressão normal no cão correspondente a 20 cent. c. Hg. Consequentemente a uma irrigação insufficiente dos centros nervosos e dos musculos, a acção contractil destes enfraquece, e em certos departamentos organicos os nervos motores chegam até a perder a excitabilidade. Tambem por effeito destas condições physiologicas, essencialmente ligadas á depressão da circulação, a respiração, isto é, a oxigenação do sangue, torna-se incompleta, imperfeita e a morte produz-se por uma lenta asphyxia dos tecidos consecutiva á suppressão da circulação.

Essa grande dilatação dos vasos, que chega, por fim, a supprimir a circulação, póde ter duas origens differentes : ou ella é devida á paralysia dos centros vaso-motores que teem sua séde na medulla spinal ou á paralysia dos musculos lisos da rêde vascular peripherica. Experimentalmente o unico meio de reconhecer si a paralysia vascular é de origem central ou de origem peripherica, si ella depende dos centros vaso-motores ou dos musculos lisos dos vasos, é a *exploração dos reflexos*. Si a excitação da extremidade central do sciatico por uma corrente faradica egual á do n. 10 ou 5 da escala de Du Bois Reymond, provocar signaes de dôr, dilatação pupillar, secreção salivar e *nenhuma modificação imprimir á tensão arterial*, revelada pelo kimographo, deve-se concluir que a séde da paralysia vascular é peripherica, e que esse é o ponto no qual localizou-se a acção do veneno. As plantas que manifestam a sua acção por este modo, podiam com bons fundamentos ser chamadas *curares dos vasos ou curares dos musculos lisos.* Neste caso estão as *Abutas* em geral, o *Geissospermum Vellosii* (Pau —Pereira), o *Strychnos Gardneri.*

ABUTAS. Nom. vulg.

Incluem-se sob esta vulgar denominação varias plantas da familia das Menispermaceas, crescendo umas na região equatorial, outras na região tropical do Brazil. Da região equatorial algumas entram na composição do curare indiano *(Abuta Imene. Abuta rufescens).* Comquanto não hajam sido ainda experimentadas estas duas especies do Amazonas, tudo leva a suppôr que ellas sejam dotadas das mesmas propriedades do Anomospermum grandifolium. Eich.

As especies tropicaes, por nós experimentadas, *Bothryopsis platyphylla* Miers. *Cocculus filipendula* Mart. teem acção toxica menos intensa e a sua acção exerce-se principalmente sobre os musculos lisos dos vasos.

BOTHRYOPSIS PLATYPHYLLA. Miers

Injectando ora nas veias, ora no tecido cellular subcutaneo de pombos e de cães o extracto da raiz do *Bothryopsis platyphylla*, vimos produzirem-se os seguintes effeitos: grande abaixamento da tensão nas arterias, revelando-se no kimographo pela descida da columna do mercurio. Este phenomeno deve coincidir com uma vasta dilatação do systema vascular peripherico. Nessa occasião a temperatura das patas augmentava de mais de um grão emquanto a temperatura central, tomada no recto, diminuia de decimos de grão. A's vezes o animal fazia esforços para vomitar, e tinha contracções do esophago, revelando-se estas por movimentos repetidos de deglutição. A tensão arterial ora mantinha-se no nivel em que primitivamente estava, ora continuava a baixar, indicando a columna de mercurio uma pressão apenas de 5 a 6 cent. c. Hg. Nestas condições desapparecia a excitabilidade do vago (extremidade peripherica), os movimentos respiratorios tornavam-se pausados, espaçados, o animal ficava aphonico, e os batimentos cardiacos, nimiamente enfraquecidos, annunciavam a proximidade da morte, que se produzia dahi a alguns minutos.

Um cão, pesando 8 kilos, injectado nas veias com 2 cent. c. da solução do extracto, succumbiu no fim de dez minutos. Outro, injectado no tecido cellular subcutaneo com 6 cent. c. da solução do mesmo extracto, morreu no fim de 45 minutos. Neste pudemos observar, 15 minutos antes de morrer, fraqueza muscular extrema, uma como paralysia incompleta de todos os musculos da locomoção.

Contrariamente ao que succede no envenenamento pelo curare, a respiração artificial não impediu a morte. O animal succumbiu pelo enfraquecimento progressivo do coração.

O exame dos reflexos feito pela excitação da extremidade central do sciatico, logo depois do abaixamento da tensão arterial, mostrou a persistencia de todos os reflexos, *menos os vasculares*. Excitado aquelle nervo, notava-se em seguida retardamento do coração, dilatação das pupillas, secreção salivar, além de signaes de dôr, denunciando-se por um grito quasi aphonico; nenhuma oscillação, porém, se produzia na columna de mercurio do kimographo. Assim evidenciava-se que a grande dilatação vascular peripherica, incidente com o abaixamento da tensão nas grossas arterias, era devida á paralysia dos musculos lisos dos vasos e não á paralysia dos centros vaso-motores da medulla. A perda completa da excitabilidade do vago, na sua extremidade peripherica, só se dava nas proximidades da morte.

Comparando os effeitos da Abuta (Bothryopsis platyphylla) com os do *Anomospermum grandifolium*, nota-se entre estas duas menispermaceas muitas differenças na acção physiologica. Este, paralysando os nervos motores, obra como o curare, emquanto aquella localiza a sua acção principalmente sobre os musculos lisos dos vasos. E' verdade que a acção paralyso-vascular se observa tambem com o Anomospermum; mas nesta planta essa acção é secundaria, emquanto no Bothryopsis

a paralysia dos vasos é o effeito dominante, primordial, do qual dependem as outras perturbações funccionaes, que são a causa proxima da morte.

Na medicina rural e domestica do Brazil, esta especie de Abuta é empregada sob a fórma de vinho ou tintura alcoolica para combater a febre intermittente e tambem como tonico amargo, restaurativo das forças do estomago, nas dyspepsias atonicas. As suas indicações são as mesmas do Páu-Pereira *(Geissospermum Vellosii)*. Esta apocynacea, com a qual fiz, em 1882, numerosas experiencias publicadas em uma brochura de poucas paginas naquelle anno, deve os seus effeitos a um principio activo denominado *pereirina*, extrahido pela primeira vez no Brazil pelo chimico Ezequiel dos Santos, ha cerca de 40 annos passados. Julgaram-n'o succedaneo da quinina, opinião que, até hoje, não ficou de todo confirmada.

O Dr. Eduardo Guimarães, preparador do Laboratorio de Physiologia do Museu Nacional, realizando varias experiencias em cães com a pereirina, reconheceu que, além do grande abaixamento da tensão arterial, o principio activo do Páu-Pereira paralysava alguns nervos motores, taes como os nervos intercostaes e o phrenico, nervos que presidem á funcção da respiração. A meu ver, porém, são secundarios esses effeitos, resultando, não de uma acção directa da substancia toxica sobre aquelles nervos, conforme presumiu o joven experimentador, mas de uma insufficiente irrigação de sangue na área de distribuição daquelles nervos produzida pelo grande abaixamento da pressão sanguinea.

Não interessa pouco ao physiologista conhecer o mecanismo, segundo o qual se produz a morte sob a acção dos venenos paralyso-vasculares, como o Bothryopsis e o Geissospermum. Estes venenos, como os venenos que paralysam o coração, matam supprimindo a circulação, mui diversamente do curare que mata supprimindo a respiração. O emprego da respiração artificial, que impede a morte pelo curare, não impede a morte produzida pelo Bothryopsis ou pelo Geissospermum.

Releva assignalar que a perda da excitabilidade de alguns nervos motores é um facto frequentemente observado nos envenenamentos em que a suppressão da circulação do sangue se effectua lentamente.

Conforme notou Cl. Bernard, nesse caso os nervos motores e em seguida os musculos perdem as suas propriedades physiologicas; os nervos de sensibilidade, porém, são mais resistentes á suppressão da irrigação sanguinea.

HELIOBOLIA ET FEBRIS CALORIS RETENTI

(COUP DE SOLEIL. CALENTURA. SIRIASIS SYN.)

Cum plurimis Auctoris experimentis

O estudo das plantas que teem acção paralyso-vascular me faz recordar algumas investigações que, ha cerca de 20 annos, fizemos sobre os effeitos produzidos pelo calor atmospherico e a acção dos raios solares nos orgãos e funcções dos animaes superiores. Essas investigações desconhecidas até hoje nos seus pormenores acham-se

apenas indicadas por vagas conclusões em algumas das minhas mais antigas publicações scientificas ; entretanto, ellas se prestam a importantes inducções no tocante á acção physiologica exercida pelos climas quentes sobre as funcções do organismo humano. Não sabendo si encontrarei ao diante mais azada occasião para expor os factos que a tal respeito observei e que julgo valiosos para o estudo physiologico dos climas quentes, sem exorbitar das linhas geraes do quadro que me tracei, compondo este volume, resumirei aqui as minhas impressões sobre esse assumpto.

São universalmente conhecidos os estudos experimentaes de Delaroche e de Cl. Bernard sobre os effeitos do calor no organismo. Realizados com o rigor experimental, que o eminente physiologista do Collegio de França costumava usar nas suas pesquizas, essas experiencias não correspondem, todavia, por seus resultados, ás condições physicas da natureza, isto é, ás condições em que o animal soffre naturalmente os effeitos do calor do meio em que elle vive. A conclusão physiologica de que a morte pelo calor é produzida pela perda da irritabilidade dos musculos, segundo demonstrou Cl. Bernard, comquanto cheia de valor, não esclarece uma série de perturbações physiologicas, que precedem á morte pelo calor, e que são conciliaveis com a vida. Estas perturbações que crêam no individuo um novo estado funccional dos orgãos, sob o influxo do calor armazenado no meio exterior, não ficaram até o presente bem assignaladas e ellas merecem ser conhecidas.

As nossas experiencias foram feitas durante o periodo mais quente do verão no Rio de Janeiro, com temperaturas á sombra, oscillando entre 32° e 36° C ; estado hygrometrico do ar proximo á saturação ; ausencia de brisas ; calmaria atmospherica. Animaes ora á sombra, ora expostos directamente aos raios solares. Por comparação de effeitos, tinhamos um grande apparelho de refrigeração, no qual se mantinham durante 24 horas temperaturas não excedentes de 8° C e onde ficavam encerrados os animaes que deviam ser comparados com outros sujeitos á influencia do meio exterior.

Com as temperaturas acima especificadas do meio ambiente, observámos que os animaes (cães) tinham uma temperatura no recto que excedia de 1° até 2° á temperatura dos animaes encerrados no apparelho de refrigeração. Aquelles tinham mais apressada a respiração do que estes e o coração muito mais accelerado chegando a dar 150 e 160 batimentos por minuto, quando nos cães refrigerados as pulsações cardiacas não iam além de 120-130. Tomando com o kimographo a tensão do sangue nas grossas arterias vimos nos animaes aquecidos pelo meio exterior a pressão baixa de 14, 12, 10 cent. c. de mercurio, emquanto os animaes refrigerados tinham pressões de 18, 20 cent. c. de mercurio.

Examinando a excitabilidade dos nervos pelo sciatico e a excitabilidade dos musculos descobertos, depois de uma longa serie de exames comparativos, verificámos nos animaes aquecidos pelo meio exterior que as acções reflexas eram menos intensas, e a excitabilidade, quer dos musculos, quer dos nervos mui depressa se esgotava.

Estas condições physiologicas creadas pelo aquecimento do meio ambiente não podiam deixar de corresponder a certas condições organicas como a turgescencia congestiva de todos os vasos abdominaes, principalmente daquelles que formam o systema da veia-porta, augmento de volume do figado, repleição menor do coração, diminuição da pressão arterial nos rins. Estas condições subordinadas ás primeiras e dellas dependentes creavam, por sua vez, outras condições: rapido esgotamento das forças musculares, seja no esforço, seja na carreira ou no andar apressado; secreção abundante de bilis, diminuição da secreção urinaria.

Pelo que deixamos exposto se vê que o animal aquecido sob a influencia de temperaturas do meio exterior, oscillando entre 32° e 36° C, é um animal que tem circulação lenta, imperfeita, o coração enfraquecido, o figado turgido, os vasos dilatados. Por effeito destas condições, a actividade nas trocas intersticiaes dos tecidos diminue, o trabalho da desassimilação cellular enfraquece, e as necessidades da reparação dos tecidos tornam-se menos urgentes e imperiosas. Consequentemente vê-se o appetite diminuir assim como rarear a eliminação pelas urinas de productos excrementicios, principalmente da uréa.

Pela exposição directa aos raios do sol, o thermometro marcando algumas vezes temperaturas do ambiente superiores a 50° C, o aquecimento dos tecidos produzia-se rapidamente e as perturbações eram principalmente dos musculos e do systema nervoso. O animal amarrado, immovel, recebia em cheio toda a acção dos raios solares. A acceleração dos movimentos cardiacos e respiratorios dava-se promptamente até chegar a 36 respirações e 230 batimentos cardiacos por minuto. As pupillas a principio contrahidas, dilataram-se excessivamente; as mucosas labiaes enrubeceram e ficaram turgidas e dos cantos da bocca sahia em filamentos saliva espessa viscosa. De vez em quando appareciam tremores nos musculos do dorso e da espadua. Por fim, o animal cahia no estado de coma. Por essa occasião o thermometro introduzido no recto marcava a temperatura de 44°,5; e mesmo 45°.

A tensão na carotida descia a 3 ou 4 cent. c. de mercurio; o coração ia enfraquecendo progressivamente, até parar em diastole.

Alguns morreram no fim de 45 minutos de exposição ao sol; outros no fim de uma hora. A autopsia mostrava vastas echymoses subcutaneas, congestão de todas as visceras. Os musculos endurecidos tinham pela mór parte perdido a sua irritabilidade. A rigidez cadaverica era immediata á morte. O thermometro introduzido no ventriculo esquerdo do coração logo depois de cessado o movimento deste orgão, marcou uma vez 46°.

Estas experiencias reproduzem nos seus traços mais salientes o quadro da *heliobolia*. Esta palavra, formada de duas radicaes gregas, exprime o mesmo que *coup de soleil* e *sun's struck*; ella deve ser preferida á *siriasis*, de que alguns escriptores, seguindo o exemplo de Plinio, teem até hoje usado por carencia de outra melhor. A immobilidade, e a exposição da cabeça e da nuca ao sol favorecem a manifestação da heliobolia. E' preciso ver que o calor de irradiação solar não atravessa os tecidos vivos como si elles fossem massa inerte, sem vida.

Além da excitação directa exercida pelos raios solares sobre a rêde nervosa cutanea, e transmittida por acção reflexa aos centros reguladores do calor na medulla, o ar quente respirado e o aquecimento directo do sangue na peripheria concorrem para, no espaço de uma hora, accumular-se no sangue e nos tecidos uma quantidade de calor, representada por 45° e 46° c.

Dadas certas condições do meio atmospherico é commum ver-se coincidirem com os casos de heliobolia os casos de *febris caloris retenti* ou febre de calor, conforme a denominação de outros auctores. Estes casos exigem, para se produzirem, um concurso de circumstancias, que não se acham reunidas em todos os climas quentes, e que não são de constante occurrencia em todos os periodos estivaes. Essas circumstancias são a persistencia por alguns dias de uma maxima thermica muito elevada com oscillações minimas de pouca duração, e um estado de saturação hygrometrica do ar. Esta ultima condição physica tem extraordinario valor para provocar a *febris caloris retenti*. Já Cl. Bernard havia demonstrado experimentalmente a influencia desse factor sobre os animaes aquecidos. E' tambem para notar em favor dessa idéa, que nos climas quentes, onde o ar se conserva sempre secco, como na Argelia e no Egypto, apezar das altas temperaturas de 40° c., mui raramente se observam alli casos de *febris caloris retenti*. A saturação hygrometrica do ar impede a irradiação para a atmosphera do calor absorvido pelo organismo, pelo que elle se vae accumulando no sangue e nos tecidos até attingir os gráos thermicos incompativeis com a vida. Condições especiaes proprias do individuo, no que se refere á reacção do systema nervoso, influenciado pelo calor, devem contribuir algumas vezes para a ascenção mais rapida da columna thermometrica, denunciando esta em poucas horas as altissimas temperaturas de 43° e 44° c., que fazem cessar a vida.

No Rio de Janeiro, onde a atmosphera, durante o verão, contém sempre grande quantidade de humidade, as temperaturas muito elevadas e prosequentes do verão de 1889 provocaram, em uma serie de dias, numerosos casos de *febris caloris retenti*, que alguns observadores tomaram então erradamente por accessos graves perniciosos de origem palustre. A *calentura*, que se manifestava na tripolação dos navios, quando estes sulcavam as aguas do equador, e a que se referem alguns escriptores antigos, não podia ser sinão *febris caloris retenti*.

Subtrahir com banhos gelados o calor accumulado nos tecidos e no sangue, sangrar o individuo e estimular com bebidas alcoolicas e injecção de cafeina a innervação e o coração profundamente deprimidos, eis a unica medicação racional que em taes casos se deve usar e que ha sido applicada com reconhecida vantagem pelos medicos americanos.

— — —

VENENA CONVULSIVA

As floras africana e asiatica são os dous grandes viveiros das plantas convulsionantes; e quasi se póde affirmar que as strychneas do velho continente são todas convulsionantes. Entretanto, por influencia das condições differentes de clima e de sólo, as strychneas da zona equatorial da America em vez de convulsionantes são paralysantes.

Até a missão Jobert e Schwacke ao Amazonas (1879), não se conhecia planta alguma do Brazil que fosse dotada de taes propriedades. O *Ichthyothere Cunabi* colhido na flora amazonense veiu preencher essa lacuna.

Vegetando em torno das cabanas dos indigenas, nas cercanias da villa de Santarem (Estado do Pará), alli a encontraram em uma das suas excursões aquelles naturalistas.

Teem os indigenas em grande estima essa planta porque servem-se della para matar os peixes nos riachos e igarapés. Schwacke verificou que ella já classificada estava na Flora Brasiliensis de Martius, na familia das *Compostas* e no genero Ichthyotere; e Jobert a experimentando em morcegos, por injecção subcutanea do extracto das folhas, observou nesses animaes effeitos semelhantes aos produzidos pelos mais violentos venenos convulsionantes. Germinou então no espirito de Jobert a idéa de fazer um estudo physiologico completo do Cunabi, que elle considerou — *un poison affreux*. Terminada a sua missão e regressando ao Rio de Janeiro, elle trouxe comsigo material sufficiente para emprehender esse estudo; mas, ao que parece, nunca delle se utilizou. Voltando para a França, onde, pouco depois, foi occupar uma das cadeiras de professor da Faculdade de Medicina de Nancy, nenhum trabalho alli realizou com o material transportado do Brazil. Tendo-me, porém, confiado as suas impressões antes de partir, e me recommendado o estudo do Cunabi, por obedecer a essa recommendação e satisfazer tambem á minha curiosidade scientifica, empreguei altos esforços para obter a planta e um extracto della, encarregando dessa missão o Sr. Ferreira Penna, correspondente do Museu Nacional na cidade de Belém do Pará. O meu pedido foi attendido com a maxima solicitude, de tal sorte que dous mezes depois eu tinha em minhas mãos a planta e o extracto.

CUNABI

Ichthyotére-Cunabi. Fam. Compositæ. Mart. Herbacea, glabra, foliis oblongo-lanceolatis integris vel denticulatis; capitulis in axillis foliorum supremorum glomeratis, involucri bracteis dorso glabris, receptaculi paleis obtusis margini scariosis eroso-dentatis (Flor. Bras.).

Vegeta em todos os campos do Alto-Amazonas; no Pará, perto de Santarém (igarapé Irurá); no Ceará; em Goyaz; em Minas Geraes (Congonhas do Campo, Lagôa Santa); na Bahia (Serra do Sincorá, Porto Seguro); entre Victoria e Bahia; em S. Paulo; nas Guyanas ingleza e hollandeza; em Venezuela; e perto de Maypures, no Orenoco. (Baker et Eichler.) Escrevem estes dois collaboradores da Flor. Bras. que o *Clibadium Surinamense* L., genero das Compostas, mui proximo do Ichyothère, « resinam Conambin suppeditat, quæ ab Indianis Guyanensibus ad pisces inebriandos adhebitur » e accrescentam « per Americam totam tropicam a Mexico ad Peruviam Conambin, vel Conangbin incolarum ad pisces inebriandus sæpe adhibetur».

Em uma pequena nota abaixo da p. 412 fazem elles a seguinte importante referencia ao uso da rezina de Conambin pelos indigenas: « In Museo botanico Kewensi locustæ asservantur hac resina farctæ quales Indiani piscibus offerre solent.» Isto é, gafanhotos em cujo tubo digestivo introduzem os Indios a rezina de Conambin, para apanhar os peixes. Estes deglutem o insecto, e envenenados pela rezina nelle contida surdem á tona d'agua, sendo logo apanhados. Tudo leva a crêr que o principio toxico do Cunabi é uma substancia rezinoide existente nas folhas, cujo extracto tem um cheiro viroso assás pronunciado.

Os primeiros ensaios que fiz em cobayas por injecção hypodermica do extracto confirmaram as informações de Jobert, demonstrando que o Cunabi é um veneno convulsionante violento, capaz de causar a morte de pequenos animaes em alguns minutos.

Para melhor observar, porém, os phenomenos produzidos por esse veneno, resolvi experimental-o em um cão injectando o extracto nas veias.

Experiencia — Cão pesando 8 kilos. Injecta-se na saphena 3 cent. c. de uma solução forte do extracto, previamente filtrada. No fim de 3 minutos o coração, que antes da injecção batia 120 vezes por minuto, retarda-se, dando 80 batimentos, as pupillas dilatam-se um pouco e ligeiro tremor percorre os musculos cutaneos do dorso. O animal que de pé estava deita-se sobre o ventre, conservando os membros de diante estendidos. Ha no seu olhar e na sua attitude alguma cousa que revela o espanto. Sentindo-se mal elle procura erguer-se, o que só consegue com muito esforço, e depois de muitas tentativas mallogradas. De pé, elle parece difficilmente manter o equilibrio sobre os quatro membros. Aproveitando-se o ensejo, injecta-se na saphena mais 5 cent. c. da solução do extracto. Ainda não haviamos terminado a injecção, quando o animal cahindo bruscamente de lado, foi acommettido de um accesso convulsivo violento com movimentos da cabeça, fortes con-

tracções dos labios, das palpebras, das orelhas. Os membros de diante agitavam-se em movimentos rythmicos, ora de flexão, ora de extensão, como na marcha accelerada, emquanto os de detrás executavam com menos extensão os mesmos movimentos alternados. Da bôcca escorria pelas commissuras labiaes saliva espessa, sanguinolenta. No meio dos violentos espasmos houve um momento em que a respiração suspendeu-se e o coração esteve quasi a parar. Esta crise durou 5 minutos, deixando o animal profundamente abatido, em estado semi-comatoso.

Alguns minutos depois irrompe outra crise, mais violenta do que a primeira, e desta vez precedida de um grito agudo como o do epileptico. As palpebras afastaram-se, os olhos projectaram-se fóra das orbitas; as pupillas ficaram enormemente dilatadas; os labios arregaçaram-se tremulantes, as maxillas agitadas de um tremor convulso chocavam-se uma contra a outra, fazendo ranger os dentes, como no calefrio que precede a um accesso violento de febre. No mais forte da crise sobrevieram esforços de vomito e defecação.

Applacadas as convulsões, permanece ainda em grão extremo a excitabilidade reflexa, a qual um choque violento sobre a mesa basta para dispertar provocando novas contracções nos membros. Durante este curto intervallo de calma, conseguimos descobrir rapidamente o sciatico, cortámol-o, e excitámos a extremidade central do nervo com a corrente 15 de Du Bois Reymond. O animal soltou durante a operação gritos agudos, denunciando a mais viva agitação. A excitação da extremidade peripherica do nervo com a corrente 33 provocou o movimento total do membro. Comquanto fosse absolutamente desnecessaria esta exploração para julgar do estado dos reflexos e da excitabilidade dos nervos motores, não quizemos prescindir della. Decorridos já haviam oito minutos depois que fizemos esta exploração, e o animal continuava prostrado sobre a mesa, em estado semi-comatoso. Injectámos então nas veias mais 5 cent. c. da solução do extracto. Irrompeu em seguida um accesso convulsivo violento de fórma tetanica, substituido logo por outro de fórma epileptica: os musculos da face, as palpebras e as orelhas contrahiram-se de modo a imprimir no animal um aspecto terrifico, a lingua, coberta de uma saliva sangrenta, agitava-se entre as maxillas semi-abertas, a respiração suspendeu-se por meio minuto e o coração ficou pulsando pausadamente de 20 em 20 segundos. Essas crises se repetiram ainda a curtos intervallos, diminuindo, porém, progressivamente de intensidade, até que a parada definitiva do coração annunciou a morte. Desde a explosão da primeira crise até este momento decorreram mais de 60 minutos.

Como se vê, nada ha aqui comparavel aos effeitos da strychnina, typo dos venenos convulsivos. O Cunabi tem effeitos mais semelhantes aos da picrotoxina; é verdadeiramente um veneno epileptogenico, cuja acção deve localizar-se no bulbo. Jobert teve razão em chamar-lhe *poison affreux*.

Dos effeitos do Cunabi approximam-se muito os que observei experimentando com a *Anamirta cocculus*, planta de origem aziatica, e que se encontra cultivada no Horto do Museu Nacional.

ANAMIRTA COCCULUS

Anamirta cocculus. Wight. Arn. Fam. Menisp. Habit. Malasia. Cultivada no Horto do Museu do Rio de Janeiro.

Tem todo o aspecto de uma planta trepadeira.

De um grosso tronco liso, elevando-se sobre a superficie do sólo cerca de 60 centm., partem numerosos ramos secundarios e terciarios, de variadas grossuras, torcidos uns sobre os outros, com tendencia a subir, e carregados nos extremos de uma folhagem de côr verde escura, sendo as folhas muitissimo semelhantes, pela fórma e grandes dimensões, ás do Anomospermum grandifolium, Eich. Com as raspas das vergonteas mais finas obteve-se um extracto por evaporação do decocto a fogo brando, de côr negra, granuloso, custando a dissolver-se n'agua. Foi com a solução deste extracto que realizei as minhas experiencias em cobayas e peixes.

Injectei 1/2 cent. c. da solução do extracto no tecido cellular da côxa de uma cobaya. Não se tendo manifestado ao cabo de oito minutos nenhum signal de intoxicação, repeti a injecção com a mesma quantidade do extracto na outra côxa. Cinco minutos depois nota-se ligeiro tremor na cabeça e nas orelhas e tambem nos musculos do dorso. Foram estes os preludios da intoxicação. Logo o animal foi acommettido de um formidavel accesso de convulsão. Cahio de banda, rolando alternativamente da direita para a esquerda e executando verdadeiras cambalhotas. Elle levantou-se em seguida bruscamente, jogando-se para a frente sem fugir dos obstaculos, como si tocado fôra por uma mola impulsiva.

Após esta violenta impulsão cahiu sobre o ventre, as convulsões fizeram então vibrar ao mesmo tempo os musculos da cabeça e os membros de trás e de deante, acompanhadas de pequenos gritos agudos.

A cabeça ora dobrava-se para a frente, ora para trás, na posição do opisthotonos, repetindo-se estes movimentos oppostos muitas vezes. As contracções dos membros tinham o caracter das convulsões clonicas ; mas, entre uma e outra serie de movimentos de flexão e extensão intercalava-se um espasmo da totalidade do membro, o qual ficava por alguns momentos duro, teso, contracturado. Nessa occasião as palpebras afastaram-se e os olhos proeminaram apresentando-se a cornea coberta de uma substancia branca cremosa. As pulsações cardiacas tornaram-se tão demoradas e enfraquecidas que a parada do coração parecia imminente.

Este accesso, cuja maior violencia durou seis minutos, foi lentamente declinando, até que suspenderam-se os movimentos respiratorios, seguindo-se a parada do coração e a morte, 20 minutos depois da ultima injecção. Logo após a morte os membros ficaram duros, rijos, contracturados.

Os movimentos de projecção e os de rotação em torno do eixo do corpo, assim como o caracter das convulsões, devem nos induzir a suppôr que esta planta provoca uma forte excitação de certas partes do encephalo, particularmente dos pe-

dunculos cerebraes e da protuberancia. Ella não é propriamente um veneno bulbar como o Ichthyothere cunabi, nem um veneno de localização medullar como a strychnina. Sua principal localização deve estar limitada ao isthmo do encephalo.

Nos peixes, conforme vimos em outra parte deste trabalho (Plantæ quibus indigenæ in Brasilia pisces occidunt), o movimento convulsivo de projecção foi tambem observado.

VENENUM CORDIS

Para se chegar a conhecer bem a acção dos venenos cardiacos e descobrir o mecanismo segundo o qual esses venenos supprimem as funcções do coração, indispensavel é o conhecimento prévio da physiologia normal desse orgam. Partindo deste principio, fazemos preceder ao estudo das plantas de acção cardiaca as noções fundamentaes da physiologia do coração.

O coração é um musculo ôco contractil, cuja acção não está sujeita ao influxo da vontade e cuja força impulsiva faz circular o sangue por uma complicada rêde de canaes de diversos calibres e differente structura. Mecanicamente poder-se-ia comparal-o a uma bomba aspirante e comprimente agindo no centro de um systema de irrigação. Sua funcção na vida é puramente mecanica. A actividade, porém, de todos os centros da vida está numa directa dependencia delle. Si, por um instante, a sua funcção cessa, um abalo produz-se em toda a machina viva e as manifestações externas da vida são logo supprimidas. A actividade das cellulas, que presidem ás grandes funcções da vida, não se mantém sinão mediante uma certa provisão de oxigeneo, que o sangue leva e distribue gradativamente ás cellulas, circulando em torno dellas. Si falha a impulsão do centro cardiaco, ainda que seja sómente durante um minuto, a circulação capillar suspende-se e as cellulas privadas do oxigeneo cahem em deliquio e morrem.

A morte dos elementos cellulares, neste caso, podia, com grande verosimilhança, ser comparada á dos peixes asphyxiados n'agua privada de ar. A morte das cellulas é seguida immediatamente da morte somatica, porque o exercicio das grandes funcções organicas depende da actividade cellular dos centros nervosos. As propriedades dos tecidos, porém, não se supprimem de todo sinão algum tempo depois da morte.

Henle, excitando o pneumogastrico em um homem decapitado, minutos depois da decapitação, viu o coração contrahir-se por effeito da excitação electrica. Vulpian observou em um cão a excitabilidade do phrenico muitas horas depois da morte. Este nervo e o coração são os orgãos que conservam por mais tempo a sua excitabilidade. Em estado de syncope, quando a intelligencia e os sentidos estão abolidos, são as excitações dirigidas ao coração e ao phrenico que podem restabelecer a vida. As tracções da lingua não produzem os seus effeitos sinão por uma acção

reflexa exercida sobre aquelles dois orgãos, de cuja actividade dependem a circulação e a respiração.

A doutrina halleriana, que se applica aos musculos em geral, tambem se applica ao coração. Elle contrahe-se e dilata-se por uma propriedade de tecido inherente á fibra cardiaca. Ainda mesmo retirado da caixa thoraxica, desprendido de todas as ligações com os centros nervosos, o coração é capaz de contrahir-se sob o influxo de excitações directas. Nos animaes homœothermicos, como a tartaruga, o coração fóra do thorax contrahe-se muitas horas, com um perfeito rythmo. *O coração é, portanto, um orgão autonomo.* A sua força contractil obedece, porém, a influencias diversas que lhe vem da innervação, e que presidem á sua funcção de orgam propulsor do sangue. A essas influencias estão sujeitos o rythmo, o vigor da impulsão, a frequencia e a sequencia dos batimentos, a energia da contracção. Conforme a procedencia e a força da excitação nervosa, elle retarda-se ou accelera-se, propelle com maior ou menor vigor o sangue, contrahe-se dentro ou fóra do rythmo, augmenta ou diminue as pausas, cessa, emfim, de contrahir-se. Estas perturbações, que podem percorrer uma longa escala, estão indicando as origens diversas e a complexidade das influencias nervosas que entram na formação do apparelho nervoso cardiaco.

As influencias nervosas, a que está sujeito o coração, exercem-se, umas *por via directa*, outras *por via reflexa*. As influencias directas partem de certa ordem de nervos, uns emanados do *vago*, outros do *systema sympathico*. Aquelles são nervos moderadores, especie de freios contentivos que contrabalançam a acção acceleratriz dos nervos sympathicos. Os filetes cardiacos do vago excitados retardam os batimentos do coração e fazem-no em seguida parar em diastole. E' isso que se chama a *acção inhibitoria do vago* sobre o coração. Os filetes cardiacos do sympathico excitados acceleram os batimentos e augmentam o vigor das systoles, e por este mecanismo se produz a *tachycardia*. O coração retarda-se sob a influencia da excitação do vago, porque ha prolongamento da *pausa*, que normalmente existe entre um batimento e outro. Esta acção inhibitoria parece exercer-se directamente sobre o musculo por intermedio dos filetes terminaes do nervo vago.

Nas condições perfeitamente normaes, o coração contrahe-se e dilata-se com um rythmo harmonico aferido pela acção dessas duas forças contrarias. Si, porém, um agente qualquer, fazendo o papel de excitante, localiza a sua acção nos filetes cardiacos do vago, os batimentos retardam-se e, conforme fôr o gráo da excitação, póde seguir-se ao retardamento a parada do coração.

Assim agem alguns venenos cardiacos, a digitalina, por exemplo. Si o agente excitante, em vez de influir sobre o vago, influe sobre o sympathico, os batimentos acceleram-se e produz-se a tachycardia. Tal é a acção da atropina. A sensibilidade reflexa do sympathico entrelaçado no plexo cardiaco, um momento exaltada, faz parar bruscamente o coração. E' o que se dá no *angor pectoris*. A *excitação da camada cortical do cerebro*, a *asphyxia*, a *oscillação na pressão do sangue* perturbam, por acção reflexa, o rythmo cardiaco. A excitação forte dos *nervos sensitivos* (dôr) e a do *splanchnico* produzem o mesmo effeito, ora retardando, ora acce-

lerando o coração. O *sympathico abdominal* fortemente excitado faz parar o coração. Estas influencias reflexas se dão tambem por intermedio de outros nervos centripetos, taes como o nervo depressor de Cyon nos animaes e o ramo externo do laryngêu superior no homem. Tambem por acção reflexa sobre o coração agem perturbando o rythmo a tumefacção forçada dos pulmões, o augmento da pressão intrabronchial, o canto, a tosse, partindo a excitação reflexa nestes casos do pneumogastrico, e do laryngêu superior e inferior, nervos que contém fibras do plexo cardiaco.

Um facto assás interessante assignalado por Tigerstedt, a quem a physiologia do coração deve contribuições de subido valor, é o que se refere á *dissociação funccional do coração*. Cada uma das secções deste orgão, obedecendo aos *centros nervosos intracardiacos*, tem, segundo aquelle physiologista, o seu rythmo proprio e o seu automatismo. As suas pulsações, porém, não correspondem ao seu rythmo potencial, mas sim ao rythmo daquella secção do orgam, que tem o automatismo mais elevado. A perturbação desta harmonia funccional chama-se *dissociação funccional do coração.*

Esta sorte de perturbação cardiaca, que outros chamaram *delirium cordis*, observa-se na asphyxia, nas excitações electricas do coração feitas directamente sobre o musculo cardiaco, na curarização ás vezes, tambem por effeito de alguns venenos e da ligadura das arterias coronarias.

Na asphyxia a dissociação revela-se pela *hemisystolia ;* um dos ventriculos contrahindo-se depois do outro asynchronicamente (Dobroklowsky). Algumas vezes, as auriculas contrahem-se maior numero de vezes que os ventriculos (Lukianow). Outras vezes a auricula e o ventriculo direito contrahem-se regularmente, emquanto na auricula e no ventriculo esquerdo observam-se contracções vermiformes, peristalticas, fibrillares.

Esta fórma de contracção fibrillar peristaltica observei-a uma vez no ventriculo da ran, envenenada pela Digitalis ferruginea. A excitação dos nervos acceleradores tambem produz a dissociação do coração (Pawlow).

Dadas estas breves noções preliminares da physiologia do coração, passámos ao estudo das plantas brazileiras que obram como veneno cardiaco.

A familia das Apocynaceas é uma das que possuem maior numero de plantas venenosas: nella se encontram principalmente venenos cardio-vasculares. E' a esta familia botanica que pertence o celebre *Strophantus hispidus*, ou *iné*, como lhe chamam os negros do Gabon, que delle se utilizam para hervar as pontas das flechas. E' um veneno este que mata pelo coração, e do qual se extrahiu um alcaloide, a Strophantina. Tambem pertence a esta familia o nosso Pau-Pereira (*Geissospermum Vellosii*) e o Cipó cururu (*Anisolobus cururu Mull. Arg.*), plantas venenosas do Brazil. E' provavel que algumas especies brazileiras dos generos *Plumeria* e *Echites,* que não foram ainda estudadas, tenham tambem propriedades toxicas.

THEVETIA NERIIFOLIA. Juss. Apocyn. Vulg. Jorro-Jorro
(flor-bras. p. 26 vol. vi pars. i)

A *Thevetia neriifolia* Juss. suscitou, desde muito tempo, a suspeita de ser ella planta venenosa e houve até quem a comparasse com a *Tanghinia venenifera* (Mart. Flor. Bras.). Entretanto ninguem se deu ao trabalho de estudar physiologicamente suas propriedades toxicas, que ficaram até hoje ignoradas. Esta planta existe cultivada no Horto do Museu do Rio de Janeiro e acha-se descripta na Flora Brasilien. Fam. das Apocyn. p. 26. Vol. VI. Pars. I. Ella vegeta perto do Rio de Janeiro (Cabo Frio), na Guyana ingleza, em Guatemala, nas Antilhas e no Mexico.

No vol. VI pag. 187, da Flora Brasiliensis, tratando do uso das Apocy, escreve Martius a respeito da Thevetia neriifolia :

« *Thevetia neriifolia* (in India occidentali passim Jorro-Jorro dicta) et Th. Ahoay v. Aonay inter Apocynaceas venenosas Brasiliæ principatum tenent, jam antiquis de Americæ scriptoribus memoratæ. Thevet primus de Thevetia Ahovai scripsit (c 33. p. 65), quem secuti Lery (c 13) et Laetius (Nov. Orb. 562) cum icone tintinabuli e fructibus Th. neriifoliæ, quale Indi in saltationibus alligare brachiis pedibusque solebant et solent. Piso (ed. 1648 p. 49., ed 1658 p. 308) utramque speciem Ahoay-guaçu et Aohahy-mirim distinguens posterioris arbusculæ et crepitaculi ex ejus putaminibus confecti iconem evulgavit et de ejus fœtore repetiit, amputato ramo tam tetrum alliaceo-stercoreum spargi, ut lignum ne igni struendo quidem idoneum habeatur. Semini utriusque speciei inest venenum jam unius scrupuli dosi præsentissimum, quod nostro tempore duo pueri experti sunt, casu a cl. Bal-Four et Maclagan (in Edinburgh med. Journ. 1857 m. Jun.) relato. (Cfr. Husemann Toxicologie 1862. p. 502.) Illud igitur ab Indis ad veneficia adhiberi eosque arborum fructus occultare Piso memoriæ prodidit. Succus ideo, folia, cortex (drasticus) et semina (emetica) majore dosi pro veneno acri itemque narcotico s. stupefaciente, minore pro medicamine alterante, incidente nuncupanda sunt. Seminis grana quinque, extracti e fructu parati grana duo tamquam antifebrile in intermittentibus commendantur. Externe illæ omnes arbuscularum partes ulceribus malignis et vulneribus a morsu serpentium imponuntur, quippe quæ corrodunt et mire mundificant. Piscatui quoque inserviunt, nam rivulis aggere cinctis injectæ pisces stupefaciunt. Dignissimæ sunt ob has vires (de quibus in Syst. mat. med. veg. Bras. p. 90 breviter egi) Thevitiæ in quas medici Brasiliensis animum intendant. Affines videntur deleteriis proprietatibus Tanghiniæ veneniferæ et Camerariæ latifoliæ, quæ ad venenum sagittarium quoque adhibentur, atque suspicor Indos brasiliensis, qui multiplice modo illud præparant, passim Thevetiæ fructus admiscere. Venenum, quod his stripibus alliisque noxiis ex Apocynacearum ordine subest generatim prius acri-narcoticum dicebatur, jam recentiores neuroticum vel tetanicum vel spinale appellare solent, quia præsertim in medullam spinalem vim habet, nervorum sensibilium efficientiam augendo, reflexa quasi actione, spasmos tonicos et tetanum producit. »

Eis os caracteres botanicos especificos da *Thevetia neriifolia*, segundo a descripção dada pela Flora Bras. de Mart.:

« Arbuscula. Fooliis anguste lineari lanceolatis utrinque acuminatis utraque pagina glaberrimis supra nitidis subtus evenosis; nervis secundariis inconspicuis; laciniis calycinis lanceolatis longe et acute a acuminatis tubo anguste corollæ fere triplo brevioribus intus minutissime multiglandulosis; lobis corollæ tubum paullo superantibus, squamis faucis anguste lanceolatis; antheris longe apiculatis; fructibus obtusis.

Fiz com o extracto fluido desta planta experiencias em cobayas e em rans. O extracto foi preparado com fragmentos do caule.

Primeira experiencia.— 1 h. 35 m. injecta-se no tecido cellular subcutaneo das coxas de uma cobaya adulta 2 cent. c. do extracto. 1 h. 40 m.— O animal agita-se; solta pequenos gritos, e apresenta ligeiro tremor na cabeça e nas orelhas. Pulsações do coração mui frequentes e irregulares. Volta o tremor da cabeça, o qual estende-se aos membros e ao dorso. Esforços violentos para vomitar. Coração mui enfraquecido, com batimentos difficilmente perceptiveis. O animal apresenta signaes de grande prostração; a respiração é frequente, diaphragmatica. Nenhum signal de paralysia dos membros. 1 h. 46 m.— Ligeiras contracções dos musculos da face. 1 h. 48 m.— parada do coração. Aberto immediatamente o thorax do animal notei que o coração estava parado em diastole, e executava ainda pequenas contracções fibrillares. Entre a injecção e a morte medeiou o intervallo de 13 minutos.

Segunda experiencia—Injecta-se ás 2 h. 1 $^1/_2$ cent. c. do extracto nas coxas de uma cobaya. 10 minutos depois o animal dá mostras de grande abatimento. O coração, que antes da experiencia pulsava com muita frequencia, retarda-se e tem a impulsão enfraquecida. O animal apoia-se sobre o ventre, com os membros de trás estendidos. 2. 15 m.— Micção. Tremor nas orelhas, contracções dos musculos das palpebras e da face. 2. 18 m.— Grande irregularidade nos batimentos do coração. Pequenas contracções espasmodicas nos membros de trás. Coração mui retardado, querendo parar. Respiração curta, accelerada. Tremores na cabeça. O animal deita-se de flanco; contracções nas palpebras e no focinho. Respiração mui frequente. Ligeiras contracções espasmodicas generalizadas, durando apenas dois segundos. Esses movimentos semi-convulsivos repetem-se ainda uma vez. Coração tão fraco, que já se não percebem os batimentos. Morte por suspensão dos batimentos do coração ás 2 h. 45m.

Nas duas experiencias nenhum signal de paralysia, apenas prostração geral. A respiração continuou a fazer-se até o momento da parada do coração. As ligeiras contracções espasmodicas, a principio limitadas aos musculos das palpebras e da face, depois generalizadas, devem ser attribuidas á hyperexcitabilidade da medulla produzida pelas perturbações circulatorias dos centros nervosos. Todas essas perturbações estavam ligadas a uma perturbação primaria, ao enfraquecimento da contractilidade do coração—á paralysia cardiaca.

As seguintes experiencias em rans vão demonstrar a verdade deste asserto:

Ran preparada com o coração descoberto :

O coração pulsa 80 vezes por minuto: systoles completas, diastoles amplas, batimentos regulares sem intermittencias.

Injecta-se ás 2 h. 20 m. $^1/_2$ cent. c. do extracto debaixo da pelle das duas coxas. 3 m. depois o coração retarda-se consideravelmente dando apenas 44 pulsações por minuto. As systoles são energicas, o ventriculo se expande bem nas diastoles. Entretanto, a ran começa a agitar-se, repuxa os membros e dobra fortemente a cabeça para diante. Este movimento coincide com uma parada do coração, que dura tres segundos. O coração volta a pulsar, mas os batimentos ficam reduzidos a 21 por minuto. Nova parada em diastole prolongada, durando cinco segundos. Dahi em diante, de dez em dez segundos, sobrevem uma parada em diastole, coincidindo com a agitação do animal, o qual inflecte a cabeça e distende fortemente os membros numa especie de espasmo. A's 2 h. 35 m. nova syncope, durando oito segundos. 5 minutos depois o coração cessa definitivamente de contrahir-se e fica parado em diastole. Depois da parada, que parecia final, deixei cahir uma gotta de uma solução forte de atropina sobre o coração. Alguns segundos depois os batimentos voltaram, fracos, incompletos, continuando o coração a pulsar assim por espaço de cinco minutos.

Ao lado da ran que serviu nesta experiencia foi collocada outra ran envenenada pela digitalina, por injecção hypodermica, para serem comparados os phenomenos produzidos pelas duas substancias. A evolução dos phenomenos cardiacos até a cessação dos batimentos do coração durou quasi o mesmo espaço de tempo com os dois venenos. O coração envenenado pela digitalina parou em systole bem pronunciada, com retrahimento do ventriculo, ao passo que a Thevetia fel-o parar em diastole, á maneira da muscarina. O antagonismo, que existe entre a muscarina e a atropina com relação aos effeitos physiologicos sobre o coração, parece existir tambem entre a Thevetia neriifolia e a atropina.

Podemos, pois, firmados nestas experiencias, considerar a Thevetia neriifolia como um veneno cardiaco do typo paralysante, emquanto a digitalina, a strophantina, a asclepiadina seriam venenos do coração do typo convulsionante.

Os effeitos emeticos, a que se refere Martius, são effeitos secundarios, muitas vezes tambem observados com outros venenos cardiacos.

Elles devem ser attribuidos a uma reacção tendo como ponto de partida o nervo pneumogastrico.

ASCLEPIAS CURASSAVICA Lin.

Planta vulgar, mui conhecida no Brasil pelo nome de *Official da sala*. Nas Antilhas chamam-lhe Herva de Madame Boivin. Pentence á familia das Asclepiadaceas. E' um pequeno arbusto, que pouco excede a altura de um metro; caule cylindrico, vertical, articulado; galhos longos agudos, flexiveis, oppostos, agrupados na parte superior do caule; inflorescencia em umbella, flores de um vermelho e amarello vivo; fructo capsular, fusiforme, contendo grãos sedosos.

A observação empirica do vulgo attribuiu a esta planta propriedades emeticas.

As primeiras experiencias physiologicas com esta planta fel-as, em 1882, no Laboratorio de Physiologia experimental do Museu Nacional, o Dr. Eduardo Guimarães, que, nesse tempo, exercia o cargo de preparador daquelle Laboratorio. O Dr. Guimarães reconheceu que ella tinha effeitos vaso-constrictores mui pronunciados, e agia tambem sobre o coração.

Aqui transcrevo uma das experiencias, que elle realizou em cães, e cujas notas ficaram exaradas nos Archivos do Laboratorio.

Cão de mediano porte, pesando 8 kilos e meio. Coração batendo 64 pulsações por minuto (mui retardado). Temp. no recto 40°3. Tensão arterial na carotida = 15 cent. c Hg.

A's 2 h. e 55 m. injecta-se na saphena 5 cent. c. da maceração alcoolica concentrada do caule da *Asclepias curassavica*. Immediatamente a tensão arterial eleva-se a 17, o coração accelera-se, torna-se fraco, irregular, e um momento depois a tensão arterial cahe a 13. O coração cada vez mais fraco pára por vezes, continuando depois a pulsar; o animal tem um ligeiro movimento convulsivo; as pupillas dilatam-se, augmenta-se a secreção da saliva, e a tensão vai cahindo progressivamente até tornar-se nulla. 3 minutos depois cessam definitivamente os batimentos do coração, o animal executando, logo em seguida á parada do coração, tres fortes inspirações.

Está evidente nesta experiencia a acção de um veneno cardiaco associado a uma acção vaso-constrictora inicial. A tensão arterial foi baixando progressivamente até annullar-se por effeito do enfraquecimento das systoles do coração e não, como se poderia suppôr, por dilatação dos vasos periphericos. Comparando-se os resultados desta experiencia com os de outras que fizemos em rans, e que serão apresentados adiante, ver-se-ha que o coração da ran offerece maior resistencia á acção deste veneno que o coração dos mammiferos.

Nas seguintes experiencias que fiz em cobayas, por injecção hypodermica do extracto fluido concentrado, vamos assistir á manifestação das mesmas perturbações cardiacas, que foram observadas na experiencia precedente, realizada pelo Dr. Eduardo Guimarães.

Primeira experiencia — Injecta-se ás 2 h. 25 m. nas duas côxas 1 cent. c. do extracto concentrado. No fim de 7 minutos nota-se grandes irregularidades do coração, batimentos, ora fracos, ora mais fortes, algumas vezes imperceptiveis; difficuldade de respirar, logo depois violentos esforços para vomitar, que se repetem a intervallos curtos, com maior violencia ainda. Expulsão da urina. Dejecção. O animal emitte a espaços pequenos gritos. Nota-se ligeiras contracções nos membros de detrás e de diante. 2 h. 38 m. batimentos do coração quasi imperceptiveis. 1 m. depois cessam definitivamente os batimentos. Logo em seguida á parada do coração produzem-se algumas contracções espasmodicas dos musculos dorsaes. Nesta experiencia a morte deu-se no fim de 14 minutos.

Segunda experiencia — Injecta-se ás 2h. 40 m. nas duas côxas de uma cobaya 1 cent. c. do extracto concentrado. 5 minutos depois inquietação do animal; esforços

violentos para vomitar; o animal emitte, a curtos intervallos, pequeninos gritos; coração pulsando com grande irregularidade, batimentos muito fracos, depois quasi imperceptiveis. Parada ás 2 h. e 50 minutos. Morte 10 m. depois da injecção.

Estas experiencias mostram com toda a evidencia que na *Asclepias curassavica* existe um principio activo que age como veneno cardiaco.

Com o fim de estudar as modificações que o coração experimenta sob a influencia desse veneno, preparei duas rans com o coração descoberto, e nellas injectei sob a pelle das côxas $^1/_2$ cent. c. do extracto concentrado. Os effeitos sobre o coração começaram a denunciar-se no fim de 10 minutos, e a parada cardiaca veio a produzir-se 1 h.45 m. depois da injecção.

Durante esse lapso de tempo pude observar não só a arythmia do coração, como o effeito tonico mui pronunciado das systoles ventriculares e a grande demora da diastole dando logar a pausas prolongadas. As systoles do ventriculo tão energicas eram que pareciam attingir os ultimos limites da energia contractil do orgam; o coração retrahido embranquecia, esvasiando-se completamente do sangue; 3 segundos depois a diastole se produzia, lenta, demorada, incompleta, como desdobrada em dois tempos. De minuto em minuto apparecia uma systole mais demorada, parecendo o ventriculo ficar parado em contracção tonica. Por fim as diastoles foram se tornando cada vez mais incompletas, a cavidade ventricular não se enchendo de sangue sinão a meio.

O coração ficou então mui reduzido de volume, como globuloso, sem força expansiva, retrahido dentro do pericardio. Escusado é dizer que a parada denifitiva se deu em uma systole tonica final.

Destas observações conclue-se que a *asclepiadina*, principio activo da *Asclepias curassavica*, age sobre o coração á maneira da digitalina, da strophantina. Além da acção de veneno cardiaco, ella tem uma acção bem pronunciada sobre os musculos de fibra lisa; isto é, ella provoca contracções violentas do estomago, dos intestinos e da bexiga, e produz a contracção de toda a rêde vascular peripherica. Este conjuncto de effeitos physiologicos leva-me a considerar a asclepiadina como um veneno convulsionante dos musculos lisos e do coração.

O mecanismo da acção cardiaca deste veneno não me parece ser o de uma forte excitação exercida sobre os pontos terminaes dos filetes cardiacos do vago, pois esta excitação, quando paralysa o coração, fal-o parar em diastole.

Elle excita os pontos terminaes do sympathico nos musculos lisos dos vasos produzindo uma vaso-constricção generalizada dos vasos periphericos, com augmento da tensão arterial. A tensão baixa, que se notava no fim, era uma consequencia das diastoles fracas e incompletas do ventriculo, o qual não enchendo inteiramente a cavidade emittia para as arterias ondas pouco volumosas de sangue, que diminuiam a tensão daquelles vasos.

O que de alguma sorte especialisa a asclepiadina entre os outros venenos cardiacos é a acção vaso-constrictora mui pronunciada que ella tem, e que não se observa, no mesmo gráo, com a digitalina e a strophantina. Na asclepiadina parece, pois,

concorrerem todos os requisitos de um tonico cardio-vascular, perfeitamente indicado nos casos morbidos de hyposystolia cardiaca e asthenia vascular.

PAULLINIA PINNATA Marg. Piso. Sapindacea. Cururu-apé *

Em varias regiões do norte e do sul do Brazil encontra-se esta sapindacea, incluida tambem no grupo dos *Timbós* ou plantas usadas pelos indios para matar os peixes. Ao conhecido chimico do Rio de Janeiro dr. Th. Peckolt enviei, ha alguns annos passados, varios fragmentos do caule desta planta, trazidos do Amazonas pelo botanico do Museu, G. Schwacke, pedindo-lhe procedesse a uma analyse chimica, com vistas de isolar da casca do caule uma substancia activa, que ella devia conter.

Peckolt, satisfazendo ao meu desejo, conseguiu isolar do caule da Paullinia pinnata os seguintes productos:

1º. Grande quantidade de uma materia corante vermelha.
2º. Grande quantidade de materia tanica.
3º. Materia resinosa, soluvel no alcool e no ether.
4º. Uma substancia indeterminada, insoluvel no alcool.
5º. Uma materia extractiva saccharina liquida.
6º. Uma materia liquida avermelhada, supposta a materia activa.

Desta ultima, a quantidade obtida era tão pequena (4 grams.) que mal chegou para realizar-se uma experiencia.

Cão de mediano porte.—Coração 120 bat. por m. Pupillas pouco contrahidas. Temp. no recto 38°,6; na pat. ant. dir. 30°,6; na pat. post. dir. 32°,2.

11 h. 45 m.—Tensão tomada na carotida = 15. Traçado kimographico.

Injecta-se na saphena 10 m. depois do meio dia, 1 cent. c. de uma solução assim preparada: 10 gottas de liquido em 3 cent. c. de agua distillada. Logo em seguida modifica-se o rythmo do coração, sem modificar-se a tensão arterial. Dois m. depois injecta-se mais 1 cent. c. da solução. Modificações passageiras do coração. Trez m. depois injecta-se 3 cent. c. da mesma solução. No fim de 3 m. a tensão, que estava a 15, desce lentamente a 14; e no fim de 6 m. a 8 1/2 cent. c. Hg. A temperatura é sempre a mesma.

25 m. depois do meio dia. — Agitação do animal, coração muito lento, fraco, por vezes imperceptivel. Defecação. Nesse momento a tensão arterial já havia de novo subido a 14.

30 m. depois do meio-dia.—Injecta-se 1 cent. c. de uma solução mais forte do producto n. 6.

(*) Na lingua tupi *cururú apé* significa coisa ou objecto que afugenta o sapo. (Mart.) Não se deve confundir esta planta com o *Anisolobus cururu* (Mull. Arg.) Apocyn. descripta na Flora de Martius, que vegeta nas margens do rio Japurá, e é egualmente tida por muito venenosa.

45 m. depois do meio dia. — Coração mui lento, irregular, com para das momentaneas; grande agitação do animal, gritos, contracturas nos membros anteriores.

50 m. depois do meio dia. — Temp. no recto 38°,2; na pat. ant. dir. 31°,4; post. dir. 32°,4. Contracções fibrillares dos musculos do pescoço.

1 h. 25 m. — Injecta-se na saphena 4 gottas da substancia diluida em 1 gram. de agua distillada. 5 m. depois grande agitação; gritos, palpitações dos musculos cutaneos, pupillas muito contrahidas; coração mui lento com paradas durando 4 a 5 segundos, e reproduzindo-se com intervallos. Tendo-se esgotado a substancia não pude repetir a experiencia. O animal em seguida foi posto em liberdade.

Evidentemente o producto n. 6 extrahido da casca da *Paullinia pinnata* age sobre o coração. Estou bem certo que, si maiores fossem as quantidades dessa substancia injectadas de cada vez nas veias, ter-se-iam melhor accentuado as perturbações cardiacas que ella produziu.

Em rigor, porém, os resultados colhidos nesta unica experiencia de nenhuma sorte auctorizam a considerar desde já esta sapindacea um *venenum cordis*. Certa complexidade nos effeitos physiologicos desta planta exclue a idéa de uma localização cardiaca bem definida. Como se vê, necessarias são ainda outras experiencias para se determinar o typo physiologico da *Paullinia pinnata*.

DIGITALIS FERRUGINEA. Lin. (Scrophulariacea)

Planta exotica, que se encontra cultivada em alguns jardins do Rio de Janeiro. O especimen que serviu para as minhas experiencias me foi trazido do Horto Municipal. São mui conhecidos os effeitos da *Digitalis purpurea*, medicamento inscripto na Pharmacopéa Universal e cujo principio activo (Digitalina) foi isolado no estado amorpho (Homolle e Quevenne) e obtido depois crystallizado (Nativelle).

Interessava-me saber si esta especie ou variedade, que facilmente adaptou-se ás condições do clima tropical, é dotada ou não das mesmas propriedades da *Digitalis purpurea*. Foi com essas vistas que a experimentei em cobayas e rans.

Experiencia em cobaya — Injecta-se ás 3 h. 12 m. sob a pelle das duas côxas 2 cent. c. de extracto fluido das folhas da Digitalis ferruginea. 5 m. depois a cobaya fica immovel, encolhida, com signaes de abatimento. Coração muito irregular. 3 h. 15 m., tremores da cabeça e das orelhas. O animal achata-se sobre o ventre e pende a cabeça para o lado. Grandes pausas do coração coincidindo com um tremor de todo o corpo. 3 h. 20 m. parada do coração e morte, 8 minutos depois da injecção.

Aberto o thorax descobre-se o coração parado em meia systole. Pequenas excitações exercidas com uma pinça sobre o ventriculo provocam ainda ligeiras contracções, que cessam logo e não mais se repetem.

Outra experiencia — Injecta-se ás 2 h. 10 m. 1 cent. c. do extracto, debaixo da pelle dos membros posteriores de uma cobaya. No fim de 10 minutos o ani-

mal manifesta pequena agitação. Depois aquieta-se immovel, com signaes de muito abatido. Apparecem ligeiros tremores de cabeça.

2 h. 23 m. — Coração muito irregular e lento. Continuam os tremores de cabeça. O animal achata-se sobre o ventre. Apparecem tremores nas orelhas.

2 h. 25 m. — Agitação de todo o corpo. Respiração difficil. Ligeiros movimentos convulsivos. O animal deixa pender a cabeça para o lado e faz grandes esforços para respirar. Contracções nas orelhas. Batimentos do coração quasi imperceptiveis.

2 h. 30 m. — Movimentos convulsivos generalizados coincidindo com a parada do coração. Morte vinte minutos depois da injecção. Aberto o thorax encontra-se o coração parado em meia systole. Duas gottas de uma solução de atropina instilladas dentro do pericardio despertam no fim de dois minutos algumas pequenas contracções dos ventriculos, espaçadas, incompletas.

As experiencias acima relatadas mostram que esta especie de digitalis é um veneno cardiaco tão energico quanto a *Digitalis purpurea*.

Fazendo experiencias em rans tive occasião de observar certas irregularidades funccionaes do coração, produzidas pela Digitalis ferruginea que nunca observei com a digitalina. Essas irregularidades, que não vi ainda indicadas no estudo de outros venenos cardiacos, foram observadas successivamente durante o periodo systolico e diastolico do ventriculo. No periodo systolico a base e a ponta do ventriculo perderam o isochronismo na acção contractil, parecendo essas duas partes do orgão obedecerem a influencias nervosas contrarias. Assim com a contracção da base do ventriculo não coincidia um movimento systolico isochrono na ponta : esta conservava-se distendida pelo sangue nelle contido, e em vez de contrahir-se systolicamente executava um movimento de torsão mais demorado que a systole da base. Dahi resultava que uma certa quantidade do sangue que devia ser expellido do ventriculo, no periodo systolico, ficava retida na ponta do orgão. Tambem a diastole, em vez de fazer-se por um movimento de distensão egual das paredes do ventriculo, operava-se por uma especie de movimento, ondulatorio peristaltico, propagando-se lentamente da base até o vertice. A's vezes produziam-se ao mesmo tempo dois movimentos ondulatorios contrarios, um partindo da base para o vertice, outro em sentido inverso. Em geral, esses dois movimentos contrarios eram seguidos de uma pausa do coração, que se prolongava durante 2 a 3 segundos.

Não se póde contestar que esta especie de perturbação da actividade rythmica do coração produzida pela *Digitalis ferruginea* tem pontos de semelhança com o delirium cordis (Ludwig, Hoffa).

Ella parece resultar da excitação dos centros coordenadores do coração (Kronnecke, Schmey, Gley). O coração cessou de pulsar 1 hora depois da injecção, parando o ventriculo em meia systole, ao contrario do que se observa com a digitalina que faz parar o coração em systole completa.

A digitalis purpurea parece produzir os seus effeitos sobre o coração mediante uma acção exercida sobre o nervo vago. Uma experiencia de Traube demonstrou

esse facto. Administrando a digitalis a um animal, cujos pneumogastricos tinham sido previamente cortados, elle viu que os effeitos dessa substancia sobre o coração não se produziam. Não é permittido, porém, ainda hoje affirmar de modo positivo, que outras partes constituintes da innervação cardiaca não são tocadas pela acção directa desse veneno.

Com a *Digitalis ferruginea*, ao menos, parece certo que os ganglios intra-cardiacos soffrem a acção do veneno: as irregularidades que observei, experimentando com esta planta em rans, e que foram acima relatadas, não poderiam ser explicadas de outro modo, creio eu, senão por uma perturbação funccional desses ganglios.

Si formos agora especializar os mecanismos, segundo os quaes os venenos cardiacos de origem vegetal fazem parar o coração, chegaremos a reconhecer a existencia de dois processos cardiopareticos differentes para essa categoria de venenos. Uns (Digit. purp.; Stroph. hispidus; Asclepias curass.) perturbam o rythmo, reforçam consideravelmente as systoles, retardam o movimento, e por fim produzem a parada cardiaca no periodo systolico. Outros (Thev-neriifol. Digitalis ferruginea, Muscarina) perturbam o rythmo, enfraquecem as systoles, demoram as diastoles e produzem a parada cardiaca no periodo diastolico ou semi-diastolico. Os primeiros parecem ter a sua acção localizada nos filetes cardiacos do vago; os segundos agem sobre os filetes cardiacos do vago, e tambem sobre os centros reguladores do coração. Estes venenos poderiam ser considerados agentes dissociantes da harmonia funccional do coração; emquanto os primeiros deveram ser considerados agentes hyper-excitantes da contractilidade do musculo cardiaco.

No ponto de vista da therapeutica das molestias cardiacas, só estes devem ser empregados como medicamentos no periodo da hyposystolia.

VENENUM MUSCULORUM

O estudo dos venenos musculares iniciado por Cl. Bernard, foi, para bem dizer, um complemento do estudo do curare. Nas suas memoraveis investigações sobre a acção dos venenos aquelle notavel physiologista chegou á determinação da lei da selecção dos tecidos para muitas substancias toxicas. Elle provou experimentalmente a selecção do curare para os nervos motores; e descobriu que os nervos de sensibilidade assim como os musculos striados eram atacados em suas propriedades physiologicas por certos venenos — como a strychnina e o sulfo-cyaneto de potassio. A este veneno muscular, procedente do reino mineral, vieram depois juntar-se outros do reino vegetal, como o *upas-antiar* (Antiaris toxicaria. Artocarp.), o *vão* e o *coroval*, de origem vegetal desconhecida, os quaes matam supprimindo a contractilidade dos musculos, inclusive os da respiração.

Não me consta que além destes venenos musculares de origem vegetal, estudados por Cl. Bernard, outros da mesma categoria tivessem sido até hoje reconhecidos como partes integrantes da flora dos dois continentes.

Cabe-me mostrar que na flora do Brazil existiam até hoje ignorados dois venenos musculares, um pertencente á familia das Solanaceas, outro á familia das Rubiaceas, e que as diastases formadas nos grãos fermentados do arroz obram tambem como veneno dos musculos, facto este que até hoje ninguem havia ainda suspeitado.

Os dois venenos musculares, pertencentes á flora do Brazil, a que ha pouco me referi, são o *Solanum nigrum* e a *Psychotria Marcgravii*.

SOLANUM NIGRUM. Solanacea herva moura, vulg. carachichu, tupi. species genuina. vid. mart. flor. brasiliensis

Denominações diversas teem sido dadas a esta solanacea em differentes regiões do Brazil. A mais corrente e vulgar é a de *Herva moura*. Na medicina domestica ella tem sido empregada empiricamente, e aproveitada em variadas applicações therapeuticas. Outr'ora dizia-se que os escravos das fazendas usavam della para envenenar os senhores. Até hoje ninguem procurou conhecer as suas propriedades toxicas, mas no conceito do vulgo ella passou sempre como planta suspeita.

Demonstrou o nosso estudo experimental com esta planta que ella pertence á classe dos *venenos musculares,* onde estão o upas-antiar, o váo e o coroval.

Seus effeitos são, porém, mais lentos em produzir-se e muito menos intensos do que os desses formidaveis venenos sagittarios.

O extracto liquido das sementes injectado em cobayas e rans, nas dóses de 1 a 2 cent. c., provoca logo de começo augmento da contractilidade muscular. Esta phase porém de excitação dura apenas alguns minutos, depois a contractilidade dos musculos vai diminuindo pouco e pouco até ficar de todo abolida.

No coração os effeitos produzidos foram os mesmos que nos musculos. Ella augmenta a energia contractil daquelle orgão a principio, mas depois enfraquece-o progressivamente até á cessação completa dos batimentos.

Por injecção directa no coração das rans de uma gotta do extracto vimos produzir-se algumas vezes a parada instantanea do coração.

Os effeitos que o *Solanum nigrum* produz sobre o coração não são exactamente os que os venenos cardiacos em geral produzem. A sua acção parece exercer-se mais sobre o myocardio do que sobre os nervos cardiacos. A parada das auriculas nas rans precede á parada do ventriculo.

Experiencia em Cobayas — Injecta-se nos musculos da côxa 1/2 cent. c. do extracto. O animal solta immediatamente pequenos gritos e recolhe a pata, exprimindo dôr. No fim de alguns minutos, os tecidos que ficam proximos do ponto de injecção tornam-se tumidos, dolorosos, e a tumefacção extende-se até a extremidade digital do membro.

De vez em quando o animal executa com o membro movimentos bruscos, parecendo sobresaltos dos musculos, e a compressão exercida sobre os musculos provoca manifestações de dôr. Si elle vae andar, tem a pata suspensa, evitando apoiar-se nella. Já no fim de meia hora os movimentos reflexos do membro estavam abolidos. Os musculos flexores pareciam menos paralysados que os extensores ; pois o animal, quando immovel, apoiava a pata sobre a face dorsal, com as extremidades digitaes volvidas para trás.

No fim de 50 minutos começaram a apparecer pequenas contracções em varios grupos de musculos, ora no dorso, ora no focinho, ora na cabeça, ora no pescoço. Essas contracções deviam ser dolorosas porque ellas coincidiam com pequenos gritos do animal, e elle atirava-se bruscamente para a frente sem desviar-se dos obstaculos.

Pouco e pouco a locomoção foi se tornando mais difficil ; o animal já não podia mais ter-se em pé sobre os quatro membros ; elle achatou-se sobre o ventre, com os membros distendidos e a cabeça pendida para o lado. Si o collocavam deitado sobre o dorso, nessa posição ficava sem voltar-se. Por fim cahiu de flanco, a respiração embaraçada, o coração nimiamente enfraquecido, quasi a parar. Pequenos espasmos com tremor das extremidades precederam a morte produzida pela parada do coração.

O exame dos musculos da côxa feito immediatamente depois da morte, demonstrou uma infiltração gelatinosa destes musculos, cuja contractilidade, ensaiada com o apparelho electrico de Du Bois Reymond, estava inteiramente abolida.

Em outros musculos a contractilidade persistia ainda, mas mui diminuida. O coração, mui dilatado, estava parado em diastole.

Quatro cent. c. do extracto injectados no esophago de outra cobaya provocaram no fim de 20 minutos dejecções solidas do animal, seguidas de contracções expulsivas da bexiga, com emissão da urina. As dejecções intestinaes seguidas da emissão da urina repetiram-se muitas vezes, a curtos intervallos. No fim de uma hora o animal estava muito abatido, achatado sobre o ventre, os membros estendidos. Quando se o tomava entre as mãos, elle contorcia-se e soltava pequenos gritos, revelando assim grande sensibilidade nos musculos. Appareciam ás vezes tremores na cabeça e nas orelhas. Obrigado a mover-se, elle sahia arrastando os membros, e difficilmente se punha em marcha. Este animal não succumbiu, mas no dia seguinte ao da experiencia ainda dava signaes de grande abatimento.

Experiencias em rans — Ran vigorosa pregada numa placa de cortiça. Tira-se a pelle das duas côxas, corta-se o esterno para pôr-se á vista o coração. São contados os batimentos cardiacos. Injecta-se então nos musculos da côxa esquerda 1/2 cent.c. do extracto de *Solanum nigrum*. Agitação da ran logo depois da injecção, repuxando os membros que soffreram a injecção. Os musculos tomaram uma côr levemente rosada, e ficaram tumidos. No fim de 20 minutos fazendo passar a corrente mais forte do apparelho de Du Bois Reymond através esses musculos, não vimos produzir-se nenhuma contracção. Descobriu-se então o sciatico, ao nivel dos musculos, e seccionou-se. A extremidade peripherica excitada pela corrente electrica nenhuma contracção despertou no membro.

Seria porque paralysado estava o nervo motor, ou porque a perda da irritabilidade do musculo não deixava que este respondesse á excitação, transmittida pelo nervo? A excitação da extremidade central do sciatico, feita em seguida, nenhum phenomeno reflexo provocou, havia, pois, paralysia não só das fibras motoras, como ainda das fibras sensitivas do nervo.

Essa paralysia, porém, offerecia os caracteres de uma paralysia de origem local dependente da acção simultaneamente exercida pelo veneno sobre os musculos e sobre os nervos correspondentes a esses musculos.

Tanto parece dever ser essa a interpretação physiologica dos factos observados que, na mesma occasião, notou-se a persistencia da excitabilidade do nervo tibial e a conservação da contractilidade dos musculos da perna. A acção do veneno, porém, não ficou localizada na côxa esquerda, que soffreu a injecção, porquanto, no fim de meia hora, já estava enfraquecida a contractilidade dos musculos da côxa direita. A influencia do veneno extendeu-se depois até o coração. Este orgão começou a apresentar systoles incompletas e paradas de curta duração. Tirada da placa e solta na mesa a ran permaneceu immovel, inerte, com toda a apparencia de uma ran paralysada. As excitações mecanicas exercidas sobre as extremidades do membro, cujos musculos haviam soffrido a injecção do veneno, não provocaram movimentos reflexos; ao passo que o membro posterior do outro lado, que não tinha sido injectado com o veneno, reagia fortemente ás excitações mecanicas. Tor-

nou-se assim evidente que a perda dos reflexos não tinha a sua origem em uma paralysia dos centros nervosos, mas sim na paralysia dos musculos. A morte da ran deu-se duas horas depois pela parada do coração.

Em outra ran preparada especialmente para se estudar os effeitos do veneno sobre o coração, depois de contados os batimentos cardiacos (76 por minuto), injectou-se na parede auricular, em ponto proximo da base do ventriculo, uma gotta do extracto do *Solanum nigrum*. Logo o coração, depois de uma systole auricular mui demorada, parou em diastole, as cavidades ficando dilatadas e turgidas de sangue. No fim de 20 segundos o coração voltou a contrahir-se com systoles muito fracas, irregulares e intermittentes. Durante 1 hora o coração, pulsou assim parando de vez em quando e voltando de novo a contrahir-se até a parada definitiva. As auriculas pararam antes do ventriculo. Parece-me que a acção do *Solanum nigrum* sobre o coração exerce-se simultaneamente sobre o myocardio e sobre os nervos cardiacos, sendo todavia mais pronunciada e intensa a acção sobre o myocardio.

As propriedades paralysantes musculares desta solanacea provam ainda uma vez que as propriedades toxicas das plantas não estão subordinadas á classificação botanica; visto que uma mesma familia botanica póde conter plantas de acção toxica muito diversa.

Já vimos que entre as Menispermaceas encontram-se plantas, umas convulsionantes, outras paralysantes; agora vemos nas Solanaceas ao lado de plantas narcotisantes uma planta paralysante dos musculos, inteiramente destituida de propriedades narcotisantes. Isto facilmente se comprehende desde que se sabe que as bases da classificação botanica são tiradas dos caracteres morphologicos das plantas, emquanto que a natureza dos venenos que ellas fabricam depende de condições intrinsecas da nutrição e da assimilação, que podem variar muito segundo a constituição cellular de cada planta.

Os venenos musculares, fornecidos pelo reino vegetal, como este, o váo, o coroval e o upas-antiar, matam pelo coração, porque este na sua qualidade de orgão muscular tambem recebe o influxo do veneno. Todavia, apezar desta localização rapidamente extensiva ao musculo cardiaco, elles não devem em rigor physiologico ser considerados venenos cardiacos, pois estes teem uma acção mais directa sobre o apparelho nervoso cardiaco; elles não agem accentuadamente sobre o myocardio, nem sobre os musculos striados da vida animal. Para não referir-me aqui senão aos mais conhecidos destes venenos, citaremos a digitalis purpurea e o strophantus hispidus que são venenos cardiacos sem acção paralysante muscular assaz pronunciada.

PSYCHOTRIA MARCGRAVII. Spreng. PALICOURIA MARCGRAVII. Sant Hill. Vulg. herva de rato. Rubiacea

Esta planta, assaz conhecida nos districtos ruraes, vegeta em quasi todo o Brazil. Não são pequenos os damnos que ella causa aos rebanhos. A vulgar denominação de *Herva de Rato*, veio-lhe do frequente uso que della fazem os habitantes do campo para exterminar aquelles roedores. Chamam-lhe *Timbó* em S. Paulo, denominação esta que alli applicam a qualquer planta capaz de envenenar o gado. Nas cercanias do Rio de Janeiro, em Mauá, em Cabo Frio, vegeta abundantemente. A planta que servio ao nosso estudo foi colhida nas terras baixas de Mauá, e identificada na secção de botanica do Museu Nacional.

Com o extracto do caule e das folhas fizemos experiencias em cobayas e rans.

Experiencias em cobayas — Injecta-se nas duas côxas e no membro anterior esquerdo, debaixo da pelle, 1 cent.c. do extracto fluido feito com o caule e as folhas da *Psychotria Marcgravii*. A quantidade injectada de extracto foi de 3 cent.c. O animal não accusou sensibilidade na occasião da injecção, ao contrario do que succedia sempre quando se injectava o extracto do *Solanum nigrum*. Passados 3 minutos o animal começou a ficar inquieto, mudando de logar e posição a cada instante. Elle não tinha firmeza na pata esquerda anterior; e nas duas patas de traz appareceram ligeiros tremores.

Pegado pelo dorso, elle solta gritos de dôr. Um quarto de hora depois começaram a denunciar-se os phenomenos de paralysia: elle ficou achatado sobre o ventre, os membros posteriores estendidos.

O coração bate com muita frequencia e a respiração é difficil. Logo a paralysia accentua-se bem, a cabeça pende para o lado e nessa posição immovel ella permanece.

Os reflexos cutaneos nas partes posteriores estão quasi abolidos; nas partes anteriores elles persistem ainda, mas muito enfraquecidos.

As excitações mecanicas provocam gritos aphonicos. Apparecem em seguida ligeiras contracções nas orelhas e nos musculos da face. O coração continúa accelerado e mui enfraquecido; e a respiração diaphragmatica. Pequenos movimentos convulsivos nos membros, durando apenas 10 segundos, e que se repetem depois de curto intervallo, denunciam o começo da asphyxia. Nesta occasião nota-se a abolição completa dos reflexos nos quatro membros. O coração, cada vez mais enfraquecido, cessa de pulsar. Depois que os movimentos do coração cessaram, o animal fez ainda duas largas inspirações. Logo em seguida á parada do coração, descobriu-se o sciatico, seccionou-se, e excitando a extremidade peripherica desse nervo com a corrente mais forte do apparelho de Du Bois Reymond, obtivemos uma contracção mui fraca da pata; os musculos da côxa, porém, responderam ainda por contracções um pouco fortes á excitação galvanica directa.

O thorax aberto deixou-nos vêr no coração ligeiras contracções fibrillares limitadas ao ventriculo. As cavidades cardiacas estavam cheias de sangue negro asphyxico, e o coração parado em diastole. Entre a injecção e a morte decorreu uma hora.

Esta experiencia poderia fazer acreditar que a *Pyschotria Marcgravii* é um veneno paralysante dos nervos motores como a *Cryptocaria australis* e o *Sarcopetalum Harveyanum*, que já foram estudadas em outra parte deste trabalho.

A experiencia seguinte, porém, feita em ran, em condições de analyse physiologica mais favoraveis, demonstrou que a *Psychotria Marcgravii* não só paralysa os nervos motores, como supprime a irritabilidade dos musculos. E' portanto um veneno paralysante nervo-muscular.

Experiencia em ran — Injecta-se 1 cent.c. do extracto sob a pelle do dorso e 1/2 cent.c. na perna direita. Seis minutos depois a ran, que tinha sido deixada em liberdade sobre a mesa, começou a mostrar-se fraca dos dois membros posteriores.

Ella era capaz de saltar, mas só o fazia com grande difficuldade. Dez minutos depois da injecção do extracto os membros posteriores estavam paralysados. Descobrem-se os musculos da perna esquerda, isto é, daquella que não tinha soffrido a injecção, e isola-se o nervo tibial. A corrente mais forte do apparelho de Du Bois Reymond applicada á extremidade peripherica do nervo seccionado nenhuma contracção provocou : o nervo-motor estava inexcitavel. A mesma corrente applicada á extremidade central do mesmo nervo, nenhum movimento reflexo produzio. A mesma corrente applicada aos musculos gastro-cnemios provocou uma contracção mui fraca ; no musculo tibial a contracção foi menos fraca, mas não correspondeu á intensidade da corrente.

Evidentemente havia nesses grupos de musculos notavel diminuição de força contractil. Na mesma occasião observou-se que a contractilidade da pata estava abolida. Os musculos dorsaes e os dos membros anteriores reagiam ainda, mas mui fracamente á corrente faradica.

Meia hora depois da injecção já era bem notavel a diminuição da contractilidade dos musculos da côxa esquerda. Nessa occasião já os musculos das duas pernas não reagiam á corrente mais forte (zero) ; os da côxa direita reagiam fracamente emquanto na côxa esquerda a contractilidade muscular já estava completamente abolida.

35 minutos depois da injecção diminuição mais pronunciada da contractilidade dos musculos do dorso e dos membros anteriores. Nestes a diminuição da contractilidade dos musculos é mais pronunciada no membro esquerdo do que no direito.

37 minutos depois da injecção a paralysia é completa nos musculos das patas, das pernas, das côxas, do dorso, da cabeça e dos membros anteriores. Nenhum delles reage ás correntes mais fortes do apparelho electrico de Du Bois Reymond. Nessa occasião já os movimentos hyoidianos estavam abolidos. Abre-se rapidamente o thorax e encontra-se o coração parado em systole. Nota-se nelle algumas pequenas contracções fibrillares, que se repetem com intervallos até a parada definitiva.

Conforme demonstrou esta experiencia, houve logo no começo perda da excitabilidade do nervo-motor; a paralysia, isto é, a perda da contractilidade dos musculos veio depois e invadio successivamente as pernas, as côxas, o dorso, a cabeça e por ultimo os membros dianteiros.

O coração foi provavelmente um dos ultimos musculos que se paralysaram. Póde-se ter a certeza de que o coração parou, não por effeito da asphyxia, mas por ter soffrido a acção paralysante do veneno, pois que na ran a paralysia dos musculos respiratorios, contrariamente ao que se observa nos mammiferos, não causa asphyxia, nem supprime as funcções do coração, facto este demonstrado na intoxicação pelo curare.

Na ran a respiração cutanea substitue a respiração pulmonar, e é por isso que se não dá a asphyxia, quando se paralysam os musculos respiratorios, ou quando se pratica a abertura do thorax nesse animal.

Si um veneno, porém, como este e outros venenos musculares, toca as fibras cardiacas o coração paralysa-se mesmo sem a intervenção da asphyxia. Foi o que se deu neste caso.

Entretanto, na primeira experiencia feita em cobaya, e que acima foi relatada, a morte deu-se mais por effeito da asphyxia, do que pela acção directa do veneno sobre o coração. Este parou em diastole na cobaya, ao passo que na ran parou em systole. Estes dois factos, que se affiguram, á primeira vista, contradictorios, explicam-se facilmente, considerando-se que a Psychotria Marcgravii age simultaneamente sobre os nervos motores e sobre os musculos striados. Na cobaya, mui provavelmente, a acção dos musculos respiratorios ficou abolida quando a acção paralysante muscular do veneno não havia ainda attingido o coração. Por isso ella succumbio por asphyxia, como um animal curarizado, em vez de succumbir por paralysia cardiaca.

A Psychotria Marcgravii e o Solanum Nigrum são, portanto, couforme mostraram estas experiencias, duas plantas que agem como venenos musculares. Até hoje não se conhecia entre as plantas do Brazil nenhuma que tivesse taes propriedades physiologicas. Na flora de outros paizes aponta-se a *Antiaris toxicaria* (Fam. Artocarpas), que dá o Upas-antiar, veneno paralysante-cardio-muscular, com que os javanêzes hervam as pontas das suas flechas, á semelhança do que fazem os indigenas do Amazonas com o curare e os negros do Gabão com o iné.

O unico ponto de semelhança que existe, quanto á acção physiologica, entre essas duas plantas brazileiras e o curare está na perda da excitabilidade dos nervos motores. No mais, as differenças physiologicas são extremas, pois o curare não tem acção paralysante do coração, e, em vez de paralysar os musculos, augmenta, ao contrario, a persistencia da contractilidade muscular depois da morte, segundo provaram as experiencias de Cl. Bernard.

Tambem não podem ser equiparadas aos venenos cardiacos como a *Digitalis purpurea*, a *Thevetia neriifolia*, a *Asclepias curassavica*, porque estas teem uma acção electiva sobre o coração, sem agirem ao mesmo tempo, de um modo accentuado, ao menos, sobre o systema muscular. Alguns pontos de analogia podiam ser achados

entre a acção muscular da Psychotria Marcgravii a do Solanum nigrum e da Nicotina.

Os effeitos, porém, deste ultimo veneno, cuja violencia é bem conhecida, são assaz complexos.

Os effeitos da nicotina variam muito, conforme as dóses e a pureza da substancia empregada. Ella age simultaneamente sobre o systema muscular e sobre o systema nervoso sympathico.

Em 1882 experimentei esse veneno em um cavallo de fina raça, cujo esqueleto está exposto na sala Blainville do Museu Nacional, e pude então observar os seus effeitos sobre o systema muscular. A nicotina de que me servi, tinha vindo por encommenda da casa Mourrut, de Paris, mas havia já muito tempo que ella estava guardada no Laboratorio, em logar exposto á luz.

Por isso julguei que ella devera ter perdido muito do seu poder toxico. Não obstante realizei a experiencia, deixando caír sobre a lingua do cavallo 10 gottas de nicotina. Ao cabo de cinco minutos o animal deu signaes de grande inquietação ; os musculos do dorso e do pescoço começaram a vibrar fortemente, como si o animal houvesse sido accommettido de um intenso calefrio. Não tardou muito elle arremessou-se violentamente para diante, volvendo a cabeça para trás, torcendo o pescoço, corcoveando, caíndo ora de joelhos, ora dos quartos trazeiros, o olhar espantado, angustioso, as crinas eriçadas, a cauda levantada, a respiração oppressa.

Vibrava o corpo todo, como si elle estivesse sob a acção de uma forte corrente electrica: o suor corria abundante do pescoço e do ventre, molhando o chão. De vez em quando soltava uma expiração ruidosa, a qual era acompanhada de fórtes contracções dos musculos abdominaes e thoraxicos. Este estado durou cerca de 30 minutos, mas se foi pouco a pouco attenuando até deixar o animal caido em profundo abatimento.

Conforme mostrou esta experiencia, os phenomenos produzidos pela nicotina foram de forte excitação muscular e não de paralysia.

Cl. Bernard, ensaiando em cães e rans os effeitos da nicotina, notou que este alcaloide age intensamente sobre o systema sympathico, que preside á contracção dos vasos, e simultaneamente sobre os musculos striados, que ella tetaniza, fazendo-os chegar ao estado de rigidez completa.

As perturbações do coração, que se manifestam depois da injecção subcutanea da nicotina, derivam da acção por ella exercida sobre os nervos moderadores cardiacos (pneumogastricos), pois taes perturbações deixam de produzir-se quando se tem previamente cortado estes nervos. As perturbações da respiração parecem ter a sua origem em uma acção sobre o systema nervoso central. Entre os primeiros effeitos da nicotina está o augmento consideravel da tensão arterial, segundo mostraram as experiencias de Cl. Bernard, feitas com o auxilio do kimographo. Este effeito resulta da contracção geral do systema vascular peripherico.

Si este eminente physiologista tivesse injectado a nicotina em cavallos, elle teria tambem observado entre os effeitos desse veneno sobre o systema sympathico a excitação dos nervos que influem na secreção sudoral.

Já se vê, pois, que são assaz complexos os effeitos da nicotina; ella age como excitante da contractilidade muscular, seja dos musculos striados, seja dos musculos lisos vasculares. Os seus effeitos mais pronunciados, porém, são os que se manifestam em todo o territorio do systema nervoso sympathico. Na morte quasi instantanea produzida pela nicotina pura, recentemente preparada, os effeitos mortaes devem ser attribuídos á parada do coração, consecutiva a uma forte excitação dos pneumogastricos. Ella aperta com tamanha violencia o freio cardiaco, que o coração pára em diastole.

O estudo dos venenos paralysantes nevro-musculares suscita algumas pequenas questões de hermeneutica physiologica, ás quaes cumpre attender em um estudo como este, que se não limita sómente á observação dos factos, mas visa tambem a interpretação delles.

Quem quer que se tenha dedicado um pouco aos estudos physiologicos sabe que a velha doutrina de Haller concernente á irritabilidade propria do musculo, teve plena confirmação no estudo do curare, ficando provado, depois deste estudo, que a contractilidade muscular é independente do systema nervoso. Ficou assim reconhecido que este representa simplesmente o papel de excitador e de regulador da acção dos musculos. Ora, já fiz vêr, no curso deste trabalho, que assim como ha venenos que paralysam o nervo motor sem de leve enfraquecerem a irritabilidade propria do musculo (curare), outros venenos existem que supprimem não só as funcções do nervo motor como a propriedade contractil do musculo. Exemplos desta ordem de venenos encontram-se nas duas plantas cujos effeitos physiologicos acabei de estudar.

Considerando-se, porém, as grandes differenças de estructura anatomica e de composição chimica que devem existir entre o nervo e o musculo e applicando-se ao caso vertente a theoria da « selecção dos venenos », pergunta-se como é que nos venenos nevro-musculares a acção se localiza com egual intensidade em dois systemas de estructura anatomica tão diversa? A resposta a esta pergunta, ainda quando não pudesse ser satisfactoria, não abalaria os fundamentos da theoria da selecção, apoiada em grande numero de factos. Comprehende-se que não é coisa facil, attendendo-se ás intimas relações physiologicas que existem entre o nervo e o musculo, provar experimentalmente que a acção do veneno localizou-se primeiro no musculo, e que a perda da excitabilidade do nervo se deu virtualmente depois por effeito da perda da irritabilidade muscular. Não obstante, eu penso que com os venenos nevro-musculares é isto que se dá: o musculo impressionado pelo veneno começa a perder o seu poder contractil, e, á medida que as fibras musculares vão ficando inertes por feixes associados ou isolados, os nervos que as animam vão se tornando tambem, por sua vez, de menos em menos excitaveis, até perderem completamente a sua excitabilidade, facto este que, cumpre notar, algumas vezes occorre antes mesmo de ficar totalmente abolida a contractilidade do musculo. Dest'arte se explica como, fazendo-se a applicação da mesma corrente electrica nas nossas experiencias, via-se o nervo não responder á excitação quando, no mesmo momento, o

musculo correspondente a esse nervo, excitado directamente, denunciava ainda um resto de contractilidade.

Ora, sendo essa a verdadeira interpretação dos phenomenos revelados pela experiencia, forçoso é admittir-se que os chamados venenos nevro-musculares são em rigorosa hermeneutica physiologica — venenos musculares. Os nervos motores ficam inexcitaveis, não porque tenha sobre elles agido o veneno, mas porque estão privados dos meios de revelar a sua excitabilidade, não podendo esta manifestar-se quando a irritabilidade do musculo foi abolida.

A invasão ascendente da paralysia muscular, começando na extremidade dos membros posteriores, e estendendo-se depois aos musculos da cabeça e dos membros anteriores é um facto digno de nota, mas difficil de ser explicado. Este facto observa-se tambem na paralysia do curare, em que aliás, os musculos não são affectados pelo veneno. Não é licito suppôr-se para explical-o que o veneno circulando com o sangue chega primeiro aos membros posteriores, antes de chegar aos musculos do tronco e da cabeça. Com esta observação se relaciona ainda o facto de nas molestias humanas devidas á infecção, que são acompanhadas de paralysia, começar tambem a paralysia pelos membros inferiores. A explicação desta singular concordancia de factos nos escapa, sendo certo entretanto que deve existir para ella uma razão physiologica.

PLANTÆ STUPEFACIENTES

As perturbações physiologicas produzidas pelas plantas estupefacientes não são de ordem tal que auctorizem a incluil-as entre as plantas toxicas. Os seus effeitos limitam-se a deprimir temporariamente a actividade funccional dos centros nervosos, creando um estado de torpôr dos sentidos e da sensibilidade, de curta duração: os actos reflexos provocados pelas excitações externas são demorados e seguidos de uma reacção muscular pouco energica, mesmo quando a excitação provocante tem attingido gráos elevados: ellas produzem tendencia á immobilidade, á quietude, e ao somno. Este estado de torpôr da actividade nervosa differe muito da narcose e da anesthesia: elle não é precedido de uma phase de hyperexcitação, como geralmente succede quando são applicados os agentes narcotizantes ou anesthesiantes; elle não chega a supprimir as funcções cerebraes nem a actividade dos centros medullares; elle não tira ao animal nem a sensibilidade nem o movimento, nem a percepção sensorial.

Nas experiencias que fiz com a *Vinca rosea* Mart. (Apocyn.) e *Pixidia erythrina* Vell. (Legum.) cheguei á conclusão de que estas duas plantas brazileiras são dotadas de acção estupefaciente. A primeira, geralmente conhecida pela denominação vulgar de *Boas noites* é uma planta de ornamentação, cultivada em alguns jardins do Rio de Janeiro; a segunda, usada, como ichthyocida, já foi admittida na therapeutica por alguns medicos brazileiros, os quaes attestam os seus bons effeitos nos accessos asthmaticos e nas tosses convulsas.

Os elementos organicos sobre os quaes exercem a sua acção estas plantas são precisamente os mesmos que soffrem a acção da morphina e do chloroformio, isto é, certos departamentos cellulares do cerebro e da medulla spinal. As modificações, porém, imprimidas a esses elementos por essas differentes substancias, são evidentemente de natureza diversa. A alteração do protoplasma (coagulação) deve ser muito mais pronunciada pela acção da morphina e do chloroformio, do que pela acção das plantas estupefacientes. A hyperexcitação inicial, que precede a paralysia do elemento, quando age a morphina ou o chloroformio, e a duração dos effeitos, denunciam um ataque mais violento á constituição do protoplasma. Na anesthesia chloroformica a acção começa pelo cerebro, estende-se e depois á medulla, supprimindo os reflexos externos, e poupando por algum tempo os reflexos automaticos, dos quaes depende a persistencia da respiração, e que tem a sua séde no

bulbo. A perda da sensibilidade ou o estado anesthesico não é effeito do chloroformio sobre os nervos sensitivos periphericos, mas sim effeito da acção dessa substancia sobre as terminações desses nervos na medulla (prolongamentos posteriores da substancia cinzenta). A parada do coração sob a acção do chloroformio, é um effeito directo daquella substancia agindo sobre aquelle orgam. Parece que na anesthesia chloroformica a *receptividade* da medulla fica abolida.

Na acção narcotica da morphina as modificações produzidas pela substancia narcotisante, accentuam-se menos na medulla, e estendem-se mais pelos nervos de sensibilidade, e por isso é que a acção da morphina ajuda muito os effeitos do chloroformio (Cl. Bernard).

VINCA ROSEA. Mart. (Apocyn.)

Esta plantinha classificada entre as Apocynaceas do Brazil na Flor. de Mart. e vulgarmente conhecida pelo nome de *Boas Noites*, encontra-se cultivada nos jardins do Rio de Janeiro como planta ornamental.

Algumas experiencias que fiz em cobayas, injectando debaixo da pelle o extracto fluido concentrado das folhas e do caule herbaceo,demonstraram que esta planta produz effeitos torpentes e tendencia ao somno. O animal, alguns minutos depois da injecção, perde a sua viveza habitual, encolhe-se e fica immovel.A attitude da immobilidade e a fixidez do olhar imprimem-lhe a feição do estupor. Apezar de solicitado com insistencia a mudar de posição, elle não obedece ás solicitações e permanece immovel, quieto, o olhar fixo. Pancadas sobre a mesa e outros ruidos mais ou menos intensos não lhe causam sobresaltos. Nessa immobilidade elle vai pouco e pouco cerrando as palpebras e fica como adormecido. Deste estado elle desperta, quando com uma pinça se lhe comprime a orelha ou uma das extremidades digitaes.Não observei apreciavel diminuição da sensibilidade reflexa; nem o coração denunciou perturbações de qualquer ordem que fosse.

Passada uma hora depois da injecção,o estado de torpor foi se dissipando a pouco e pouco e no fim de duas horas o animal parecia ter voltado ás suas condições normaes anteriores.

Os effeitos desta apocynacea me pareceram mui semelhantes aos effeitos da *piscidia erythrina* Vell. Não é propriamente uma planta toxica, como tambem não o são outras que têm effeitos similares.Physiologicamente esses effeitos não podem ser bem definidos; não obstante, elles exprimem modificações na actividade das cellulas cerebraes; um estado de inacção dos centros voluntarios produzindo torpôr, somnolencia e tendencia á immobilidade.

COFFEA ARABICA. ILEX PARAGUAIENSIS

Ninguem ignora que estas duas plantas constituem poderosas fontes da riqueza agricola do Brazil; seu consumo no paiz e fóra delle attingio a proporções enormes e ellas entraram já na lista das coisas indispensaveis á vida. O café, usado como bebida ordinaria, faz parte dos habitos de quasi todos os povos americanos, assim como de muitas populações urbanas do outro continente. O matte, com expansão menos ampla que o café, é a bebida querida de muitas populações sul-americanas, principalmente na região dos campos,onde elle é o unico condimento da alimentação carnivora dos gaúchos. A primeira é cultivada segundo as regras agronomicas, em vastos trechos do territorio mineiro e paulista; a segunda é explorada brutalmente como são todas as industrias extractivas, nos hervaçaes incultos, que cobrem extensas zonas do territorio do Paraná, Santa Catharina e Matto-Grosso.

O conhecimento da acção physiologica dessas duas plantas permaneceu durante muito tempo incompleto e deficiente. Sem uma base feita de estudos scientificos exactos, limitaram-se alguns auctores a attribuir ás duas plantas as propriedades mal determinadas e direi até phantasticas do que elles denominaram *alimentos de poupança*. Este facto de retardamento da actividade nutritiva dos tecidos, attribuido ao café, ao matte, ao chá e a outras substancias, que nenhuma experiencia rigorosamente feita e logicamente deduzida até hoje comprovou, não passa,quanto a mim, de uma simples visão theorica, ou de uma hypothese gratuita. As experiencias que até hoje foram realizadas nesse sentido estão pejadas de contradicções.

A pesquiza das quantidades de acido carbonico contidas no sangue e no ar expirado, assim como das quantidades de productos azotados excretados pela urina, dadas as multiplas condições que podem influir na producção desses factos, não offerece nenhuma base segura á conclusão. A chimica dos tecidos se acha muito atrazada para nos fornecer a tal respeito elementos concludentes em que possamos confiar. Por isso penso que se não deve considerar scientificamente essa classe de alimentos de poupança, que alguns auctores insistem em admittir, sinão como uma hypothese não demonstrada.

Entretanto a sciencia experimental pôde já reconhecer, quanto á acção physiologica do café e do matte, alguns factos positivos que muito interessam á hygiene alimentar e á medicina.

O grão do café, além de um alcaloide, a *cafeina*, contém principios azotados, amargos a materias tanicas e oleosas, algumas das quaes se formam durante a torrefacção do grão. Todos os effeitos physiologicos póde dizer-se que se resumem na acção do alcaloide a *cafeina*. Os effeitos propriamente nutritivos cabem aos outros elementos azotados ou não do grão. Para compensar o pequeno coefficiente nutritivo destes elementos, existe junto a elles a cafeina, que exalta o poder funccional dos dois grandes sys-

temas da vida, o systema muscular e o systema nervoso. Assim é que com uma *pequena assimilação* de materia azotada, o organismo sujeito á acção do café, póde manter em grão elevado a actividade dos tecidos e o regular exercicio das grandes funcções organicas.

Nas notaveis experiencias que, no curso do anno de 1883 fez o Dr. Louis Couty no Laboratorio de Physiologia experimental do Museu Nacional, tive occasião de observar o curioso facto de uma cadelinha, cujo peso normal não excedia de 7 kilos, ser alimentada durante 28 dias sómente com a infusão forte do café, diariamente injectada na cavidade gastrica. Ao terminar a experiencia, o animal havia perdido mais de 2 kilos de peso ; e ao mesmo tempo tinha adquirido uma agilidade nos movimentos, uma velocidade na carreira e uma percepção prompta, que antes da experiencia não revelara. Alguem do laboratorio, tendo em vista estes factos, lembrou-se de applicar ao pequeno animal o nome de *cafeina*, pelo qual elle acudio durante todo o tempo em que alli permaneceu.

A cafeina augmenta a força contractil dos musculos, inclusive do coração e torna a *receptividade* dos musculos da vida de relação *mais prompta* para as excitações partidas dos centros nervosos. A propria innervação recebe o influxo directo da excitação, revelando-se por um augmento na actividade funccional das cellulas cerebraes e medullares.

Foi graças a esses effeitos que o professor Semmola, em Milão, fez reviver com as injecções de cafeina o ex-imperador do Brazil D. Pedro 2°, já moribundo. Triumpho egual obtive eu fazendo voltar á vida com duas injecções de cafeina uma das minhas filhinhas sorprehendida por um collapso mortal no curso de uma bronchite aguda. Neste caso o effeito foi verdadeiramente assombroso. Não se ouvia mais pulsar o coração, as arterias periphericas não se enchiam de sangue, isto e mais o pallor da face e a quéda das palpebras annunciavam a morte imminente. Um minuto depois da injecção o coração saltou como um pôtro esporeado e continuou a pulsar, o sangue affluio rapido á face, que se tornou rosada, as palpebras descerraram-se, e o olhar vivo e brilhante da creaturinha veio attestar a sua resurreição.

Nos paizes quentes, em que ha tendencia do coração para enfraquecer sob o influxo dos grandes calores, em que os musculos affrouxam e a acção dos centros nervosos fica deprimida, o uso regular do café é uma necessidade organica imperiosa.

Para o operario, que é obrigado a fazer grandes gastos de força muscular, com uma alimentação quasi sempre insufficiente, o uso do café assume os fóros de uma coisa realmente providencial. Elle sustenta-lhe as forças, e dá maior espaço ás solicitações da fome, devendo accrescentar-se que a todos esses beneficios não se contrapõe nenhum effeito malefico, produzido no organismo pela acção diuturna da substancia, como succede com o uso do alcool. A excitação que este produz, póde ser mais intensa que a do café porém é mais ephemera. Com o alcool o mesmo grão de excitação não se póde manter sempre sem o progressivo augmento da quantidade ingerida, e para conserval-a assim, fica exposto o organismo a alterações profundas de tecidos, que cream graves doenças organicas e apressam a terminação da vida.

A observação e a experiencia, feitas segundo as normas scientificas, demonstraram que o cafe é uma necessidade para todos os povos civilisados, e uma chave

de segurança para a boa conservação da vida, inversamente do alcool, que tornou-se um nefasto collaborador da infelicidade e da degenerescencia da especie humana.

O matte não tem os mesmos attributos do café, elle tem, porém, propriedades que o café não possue ao menos no mesmo grão, e que o recommendam como bebida costumeira em certas e determinadas condições da vida social. As experiencias de Couty com esta substancia, feitas em seguimento ás do café, provaram que a infusão forte das folhas do *Ilex paraguayensis* tem uma acção excitante sobre os *musculos lisos*. Assim ella desperta a contractilidade do intestino, á maneira da casca sagráda e do sene e facilita a defecação. Ella augmenta tambem, até certos limites, a secreção urinaria, talvez por uma acção exercida sobre os musculos lisos dos vasos renaes. Accresce a estes effeitos um certo poder dissolvente da fibra muscular analogo ao da papaina, o que lhe dá propriedades de um fermento digestivo das substancias albuminoides.

Esta ultima propriedade, que parece depender da presença de um glycoside, recommenda o matte como uma bebida util ás populações que se alimentam exclusivamente de carne.

ERYTROXILON COCA. Ipadu

Durante muito tempo esteve esta preciosa planta desconhecida do mundo civilisado. No Perú, de onde ella é originaria, mastigavam-lhe as folhas os viandantes e correios para adormecer a sensação da fome nas longas caminhadas.

Recentemente por processos chimicos conseguio-se extrahir della um principio activo, conhecido pelo nome de *cocaina*. O experimento no homem demonstrou as propriedades anesthesicas desta substancia. Ella ficou sendo para os nervos sensitivos o que o curare é para os nervos motores, confirmando assim a lei das localizações das substancias toxicas, fundada por C. Bernard.

Os effeitos anesthesicos da cocaina são de todo o ponto comparaveis aos effeitos do ether ethylico: ella age em contacto com os nervos sensitivos, quer na peripheria, quer em pontos approximados do centro. Applicada sobre as mucosas, ou injectada no espaço rachidiano, ella supprime a sensibilidade sem influir sobre as propriedades dos nervos motores e dos musculos. Como a suppressão da sensibilidade influe menos na estabilidade da vida que a suppressão do movimento, o poder toxico da cocaina é muito inferior ao poder toxico do curare. Todavia injectada no sangue em dóses de 5 a 10 centig., ella póde causar a morte pela suppressão dos actos reflexos automaticos, que mantém a respiração e a circulação.

Na therapeutica ella constitue um poderoso recurso para dominar a dòr provocada por qualquer irritação localizada na *peripheria* dos nervos sensitivos.

MIMOSA PUDICA. Sensitiva

Esta delicada plantinha de todos conhecida, que prestou uma elevada contribuição á sciencia, quando C. Bernard estudava os phenonemos da vida communs aos animaes e ás plantas, não é certamente uma planta toxica, que por tal mereça ser incluida neste trabalho.

Tem ella, porém, uma propriedade physiologica, geralmente desconhecida, que lhe dá certo valor como planta medicamentosa. A sua infusão, injectada nas veias ou no tecido cellular sabcutaneo, augmenta a secreção da bilis.

As experiencias que provaram esse facto foram realizadas, ha alguns annos passados, no Laboratorio de physiologia experimental do Museu, pelo preparador do laboratorio Eduardo Guimarães.

As experiencias foram feitas em cães preparados de modo a se poder introduzir no canal choledoco uma canula, e contar as gottas de bilis que sahiam pela extremidade dessa canula. Contadas assim as gottas durante um espaço de tempo determinado, injectava-se a substancia no tecido cellular, outras vezes nas veias, e contava-se dahi em deante a quantidade de gottas de bilis emittidas no mesmo espaço de tempo. Ficou, depois destas experiencias, bem verificado que o decocto da *Mimosa Pudica* augmenta consideravelmente o fluxo da bilis.

Esta planta parece exercer sobre a secreção biliar effeitos analogos aos do jaborandy (*Pilocarpus pinnatus*) sobre a secreção salivar.

Não considero coisa facil traçar o mecanismo segundo o qual ella produz esse effeito. A maior difficuldade consiste em que mui incompletos e mal seguros são os conhecimentos que actualmente possuimos sobre as relações existentes entre a funcção biliar do figado e o systema nervoso sympathico. Si o principio das analogias physiologicas devesse prevalecer sempre para todos os casos, a innervação que preside e regula a secreção da bilis obedeceria ao mesmo plano da innervação das glandulas salivares. Estas têm o seu nervo excito-secretorio representado na corda do tympano (Ludwig. Cl. Bernard, Vulpian). Ellas recebem tambem filetes do sympathico, que parecem ter sobre a secreção da glandula o effeito que têm, sobre as funcções de outros orgãos, os nervos moderadores (filetes cardiacos do vago). Quando o jaborandy, injectado no sangue, produz sialorrhea, este effeito hipersecretorio póde ser attribuido ou a phenomenos de excitação da corda do tympano ou a phenomenos de paralysia dos filetes moderadores do sympathico, que vão ter ás glandulas salivares. Baseando-se em razões, que me parecem acceitaveis, Vulpian é de opinião que os effeitos sialagogos do jaborandy são antes devidos á paralysia dos filetes do sympathico do que á excitação da corda do tympano.

Com relação á secreção biliar, ignoramos si existe ou não um nervo excitador dessa secreção, com funcções analogas ás da corda do tympano. Muitos factos, porém, de

ordem clinica, levam a admittir que o systema sympathico influe sobre a secreção da bilis. As emoções fortes fazem despejar ondas de bilis no intestino; as excitações do sympathico abdominal por certa ordem de agentes catharticos, reflectem-se no figado sobre a secreção da bilis, augmentando o fluxo deste producto excrementicio. E' assim que agem os calomelanos empregados em dóses purgativas.

Não seria, pois, desarrazoado admittir que os effeitos chologogos da Mimosa Pudica se produzem em consequencia da paralysia dos filetes sympathicos, que vão ter ao apparelho biliar.

E' uma hypothese que não tem real valor, mas que responde á curiosidade do espirito e ás exigencias da razão scientifica actual.

VENENA DOMINIS A FAMULIS PROPINATA. SERVITUDINIS HORRORES

A miseranda condição social do escravo, qual outr'ora ella foi não só no Brazil como em outros paizes da America, constitue para o espirito verdadeiramente christão uma das paginas mais tristes da historia da humanidade.

Arrancados á sua patria pelo temor e pela força dos piratas que faziam o corso humano nas costas africanas, jogados como fardos nos porões apertados e infectos dos navios negreiros, onde muitos pereciam á sede ou asphyxiados pelo ar confinado, essas miseras creaturas, soffrendo os mais duros tratos, que se teria pena de infligir a qualquer alimaria, eram após demorada travessia, despejados a furto em pontos certos da costa do Brazil e alli vendidos como qualquer mercadoria importada ao melhor comprador.

Quem delles adquiria a posse arrogava-se sobre elles o direito de vida e de morte. Senhores verdugos, sem nenhum vislumbre de consciencia, assumiam sobre esses infelizes expatriados um poder discricionario. Tratados peior que os rebanhos soltos no campo, sem nenhuma esperança de reconquistar a liberdade e de reconstituir a familia, sem nenhum nobre incentivo para melhorar a sorte, exhauridos pelo trabalho excessivo e por uma nutrição insufficiente e miseravel, sem ter para onde appellar nas crueldades soffridas e nas barbaridades infligidas por decisões injustas dos senhores, elles rebellaram-se muitas vezes contra essa tyrannia que uma raça mais forte julgou-se com o direito de impôr á fraqueza de outra raça.

Consinta de bom grado o leitor que no meio destas paginas principalmente consagradas á sciencia intercallemos algumas phrases repassadas de impetuosa indignação, com as quaes Darwin, ha 60 annos passados, [1] anathematisou a escravidão. Ellas qua-

1. Voyage d'un naturaliste autour du monde, 1831-1836.

dram tão bem aos sentimentos de quem escreve estas linhas, que julgar-me-hia culpado em minha consciencia si as não relembrasse nesta occasião.

«Foi a 19 de agosto, escreve Darwin, que definitivamente deixámos as costas do Brazil, dando graças a Deus por não ter mais de visitar um paiz de escravos. Ainda hoje, quando oiço um grito longinquo, me vem a recordação dos gemidos que ouvi ao passar junto a uma casa de Pernambuco; tive logo a convicção de que se torturava um pobre escravo, e eu me sentia impossibilitado de intervir. Residi no Rio de Janeiro em frente á casa de uma matrona, que possuia engenhos para esmagar os dedos das suas escravas. Habitei uma casa em que um mulatinho era a todos os momentos insultado, perseguido e espancado tão atrozmente como ninguem faria ao animal mais villão. Vi um dia um rapazito de seis ou sete annos de idade receber, antes que eu pudesse impedir, tres chicotadas na cabeça por me haver trazido um copo, que não estava limpo; e o pae que assistiu a essa tortura, baixou a cabeça sem ousar uma palavra articular. Vi um homem considerado um typo de bondade, buscando separar para sempre homens, mulheres e creanças que formavam familias numerosas. Não quero mesmo alludir ás atrocidades que ouvi narrar e que infelizmente eram bem verdadeiras. Si cito estes factos, é porque sei que ha pessoas que illudidas pela jovialidade natural do negro consideram a escravidão um mal supportavel.

«Tem-se affirmado que basta o interesse para impedir excessos e crueldades. Mas, pergunto eu, alguma vez o interesse protegeu os nossos animaes domesticos, aliás menos susceptiveis que os escravos embrutecidos de provocar o furor dos seus senhores? Já o illustre Humboldt protestou com toda a energia contra este argumento. Procurou-se desculpar a escravidão comparando a condição do escravo á dos nossos pobres camponezes. Certamente grande será a nossa culpa si a miseria do camponez é um effeito não das leis naturaes, mas das nossas instituições; não posso, porém, comprehender que relação tenha isto com a escravidão; quererão desculpar em um paiz, por exemplo, a applicação de engenhos para esmagar os dedos do escravo, dizendo que em outros paizes ha homens sujeitos a terriveis molestias? Aquelles que têm complacencias com os senhores de escravos e mostram-se indifferentes á posição destes, parece que nunca reflectiram no futuro do escravo, sem a esperança de nenhuma melhoria. Imaginae o que seria a vossa vida si sempre presente ao vosso espirito estivesse este pensamento — que vossa mulher e vossos filhos, estes seres que as leis naturaes tornam queridos entre os proprios escravos, vão vos ser arrebatados e vendidos como bestas de carga ao que maior preço offerecer! E são homens que alardeam um grande amor ao proximo, que acreditam em Deus, que diariamente repetem que a sua vontade seja feita sobre a terra, são esses homens que desculpam, que digo eu, que commettem taes actos!

Ferve-me o sangue quando penso que nós outros inglezes,que os nossos descendentes americanos, que nós todos emfim, que tanto nos jactamos das nossas liberdades, fomos culpados de actos semelhantes! Resta-me ao menos a consolação de pensar que para expiar nossos crimes fizemos um sacrificio tão grande como nenhuma outra nação ainda fez.»

Com aquelle santo respeito que em mim sempre desperta a memoria de Darwin;

ás suas sinceras e ardentes palavras de condemnação da escravidão, accrescentarei apenas uma nota dizendo que para a honra da humanidade ha 20 annos que a escravidão desappareceu do Brazil, e que os sacrificios que fez a totalidade da nação brazileira para expungir essa mácula não podem ser considerados inferiores aos que outras nações fizeram para conseguir o mesmo fim.

Nós não nos revoltámos contra as exigencias da civilisação, nem contra o sentimento religioso que préga a egualdade christã. Chegado o momento, cobrimos de flores e de festivas alegrias o nosso sacrificio ; e a nossa mão protectora não se recusou estender-se até as miseras creaturas, ás quaes acabavamos de quebrar os grilhões da escravidão. Neste particular o nosso sacrificio foi mais christão do que humano. O Brazil encarou de frente a hediondez do facto em si, e não se deteve em cogitar nas consequencias que forçosamente adviriam para a economia e o bem-estar da nação da libertação immediata de alguns milhões de servos : foi uma pacifica revolução social, atroada apenas pelo epinicio dos defensores da liberdade e os gritos de expansiva alegria dos libertos. Deus abençôou esse acto de summa generosidade e expargio sobre o Brazil os fructos da sua celestial bondade. As auras redemptoras da liberdade correram sobre o seu vasto territorio e acordaram este paiz do seu longo lethargo. O Brazil de amanhã, é minha crença, ha de ser um contraste do Brazil de outr'ora, no progresso, na riqueza e no brilho da civilisação.

Por muito tempo os africanos importados no Brazil e accumulados nos centros ruraes conservaram as tradições e os costumes dos paizes barbaros, donde elles tinham sido trazidos como escravos.

Com elles foram transportados para o Brazil varias molestias aqui desconhecidas, as praticas do sortilegio e do fetichismo, os sentimentos vis da sua raça, os vocabulos gaguejados da sua lingua barbara e por um constante contacto com os representantes de outras raças nellas infiltraram muitos dos seus máos vicios e qualidades. Não se póde escurecer que no Brazil a influencia de contacto da raça escrava com a raça senhoril foi até o ponto de estragar o caracter e corromper os costumes da nação, facto este altamente lamentavel, que recahe ainda como um anathema sobre os nossos antepassados, culpados desse crime de lesa-nacionalidade.

Nos estabelecimentos ruraes a obediencia passiva do escravo mantinha-se pela acção do terror e pela ignorancia mais cega e brutal que se póde imaginar.

Sem estarem unidos uns aos outros por laços de solidariedade e de interesse commum, elles sentiam-se impotentes para soltar o grito da revolta ; o sentimento de vingança, porém, impelli-os muitas vezes a desforços cruentos, em que foram atrozmente sacrificadas as vidas dos senhores.

Aquillo que no convivio social das pessoas mais cultas e bem educadas costuma-se prezar como pontos de honra, entre os infelizes escravos surgia ás vezes como a explosão de um sentimento conculcado pela misera condição de sua existencia degradada. Uma conjuração, da qual quasi fui testemunha, e que custou a vida de um proprietario rural, assaltado na sua vivenda por um troço de escravos, não teve outra origem sinão os actos de lubricidade que despoticamente praticava o senhor entre as escravisadas.

Os mais intelligentes revoltaram-se e os mais embrutecidos os acompanharam para ajudar o desforço. De fonte pura sei eu tambem que a crueldade de um senhor chegou até ao ponto de fazer jogar um escravo vivo nas labaredas de uma fornalha. E ah! o facto inaudito consummou-se sem nenhuma repressão penal para o senhor. A indignação de Darwin expressa por aquellas phrases exprobrantes e incisivas, que acima citei, era, pois, bem fundada ; ellas foram como o echo do sentimento geral das almas christans que têm piedade pelos soffrimentos dos seus semelhantes.

Levantando mão destas considerações humanitarias e sociologicas, que muito a proposito foram aqui intromettidas, penetremos mais no amago do nosso assumpto.

Era crença geral antigamente que os escravos para vingarem-se dos martyrios que lhes infligiam os senhores serviam-se de venenos, muitos dos quaes eram fornecidos pela raizes de certas plantas. Affirmava-se que elles não tinham em vista causar a morte immediata dos senhores, mas por uma acção lenta e prolongada do veneno abater-lhes as forças, enfraquecer-lhes a vontade e leval-os paulatinamente a um estado proximo da demencia. Dizia-se que as substancias vegetaes de que elles se serviam eram geralmente raizes pulverisadas que juntavam aos alimentos ingeridos sob a fórma liquida. Feiticeiros, isto é, os que possuiam o segredo da planta, forneciam o veneno já preparado, que o pagem ou a mucama propinava nos momentos opportunos aos senhores. As victimas dessas propinações começavam por apresentar uma irritabilidade de caracter insolita, revelando-se por actos impetuosos e brutaes praticados nas suas relações domesticas. A esta phase de superexcitação do começo succedia em pouco a phase de abatimento e de indifferença pelas cousas mais importantes da vida, que conduzia á demencia. Entre os propinadores do veneno chamava-se isto — *amansar os senhores*, expressão pittoresca que encobria o horror de uma tragedia domestica em que o escravo era o algoz e o senhor a victima.

Outras vezes, o effeito produzido era o de uma gastrite rebelde, que trazia o definhamento progressivo da victima, levando-a até ás portas da morte.

Por mais que inquirisse, nunca me souberam dizer com precisão de que plantas tiravam os escravos o veneno que propinavam aos senhores : apontavam-me a raiz do *pipi*, da *esponjeira*, o *estramonio*, a *herva-moira*, a *taioba* ou *tajá* selvagem — plantas narcotisantes, irritantes e paralysantes.

Affirmaram-me tambem que alguns serviam-se do vidro pulverisado e da secreção sudoral do cavallo, á qual attribuiam, não se sabe com que fundamento, propriedades estupefacientes.

Estes processos empregados contra os senhores eram tambem applicados contra os *parceiros*, por vingança ou perversidade. Disseram-me que as mães que tinham muitos filhos, para livral-os da sorte cruel que os aguardava, faziam-nos morrer antes de attingirem a segunda infancia. O amor materno descontava assim barbaramente sobre o futuro os martyrios da prole.

Como actos de feitiçaria as negras produziam o *quebranto* nos pequenos filhos dos brancos, estado que se revelava pela pallidez da creança, tendencia constante ao somno, olhar amortecido e indifferença para os brincos proprios da sua idade. Esse estado cura-

va-se mediante benzeduras, acompanhadas de aspersões com um raminho de arruda.

Por mais extravagantes e absurdas que parecessem taes praticas, certo é que ellas foram acceitas pela gente branca das populações ruraes e até recommendadas como valiosos meios de cura para certas molestias.

Dahi foi que vieram os grandes feiticeiros da cidade, possuidores do segredo de muitas hervas para curar a lepra, o rheumatismo, a asthma e as erysipelas. Sabe-se por tradição dos contemporaneos do rei D. João VI, que este personagem, em quem a picada de um carrapato produzira uma vasta ulcera na perna, depois de inutilmente sujeitar-se ás applicações therapeuticas do seu physico-mór, buscou um curandeiro que lhe curou a ulcera.

A reputação de certos remedios empiricos, commercialmente explorados nas grandes cidades com exagerados preconicios nasceu, muitas vezes, de um caso clinico semelhante, em que os recursos da sciencia medica foram esgotados sem melhoria do doente. Daqui se deprehende que realmente o empirismo encontra ás vezes na nossa rica flora plantas de acção therapeutica, que não foram scientificamente estudadas e que offerecem vantagens nas suas applicações aos meios usados na medicina classica.

A demencia e o delirio de perseguição foram as duas molestias mentaes mais communmente observadas nos africanos importados no Brazil.

Muitas vezes houve suspeitas de que taes estados morbidos tinham a sua origem na propinação de venenos vegetaes. Essas suspeitas nunca foram, porém, comprovadas.

Durante alguns annos em que exerci a clinica numa zona povoada de escravos, pude observar que os individuos de raça africana resistem mais á acção de certos medicamentos que os individuos da raça branca. As dóses therapeuticas, nelles empregadas, precisavam ser mais elevadas para se obter o effeito medicamentoso.

E essa resistencia offerecida aos agentes therapeuticos era observada tambem em relação aos agentes septicos.

Provecto cirurgião contou-me uma vez com assombro o caso de um negro ferido no ventre, que amarrou os dois extremos do intestino cortado com um fio de embira e recolheu-o ao ventre, sendo depois costurada a ferida externa pelo cirurgião. A ferida cicatrizou e o individuo curou-se sem nenhum signal de peritonite!

Vi uma vez um negro apertado na roda de um engenho com multiplas fracturas de costella e dos ossos da face, violentas contusões pelo corpo, restabelecer-se ao cabo de um mez, quasi sem reacção febril.

Estes e outros factos semelhantes de que tenho conhecimento induzem-me a crer que a raça negra é dotada de um poder de resistencia aos traumatismos e ás causas morbigenicas maior que o das outras raças humanas.

Havia já assignalado Cl. Bernard como um facto digno de nota a grande sensibilidade morbida dos cães de raça, os quaes não resistem ás pequenas operações praticadas na cavidade abdominal, ao passo que os cães inferiores supportam impunemente eguaes operações sem perderem siquer o appetite e sem apresentarem nenhuma alteração nas suas funcções organicas.

Nos equinos mais accentuados são ainda essas differenças, quando se compara um puro sangue, dotado de grande excitabilidade nervosa com um cavallo lerdo, de sensibilidade obtusa que se deixa facilmente vencer no salto e na corrida.

Assim, com o apoio destes factos, se póde de um modo geral dizer — que as raças animaes inferiores offerecem maior resistencia ás causas perturbadoras das funcções da vida que as raças superiores; e que estas no ponto de vista da innervação, distinguem-se daquellas por um gráo mais elevado da sua sensibilidade dolorosa e reflexa.

No negro existem muitos caracteres — que o destacam das outras raças humanas. Além da côr da pelle e das mucosas, do encarapinhado dos cabellos, do desenvolvimento do systema muscular, a dolichocephalia occipital, o prognathismo facial, a grossura dos labios, o achatamento da pyramide nasal, o exagerado comprimento dos membros thoraxicos, o abaixamento da cicatriz umbilical, a posição levantada dos musculos solares, e a retro-saliencia do calcaneo podem ser tomados como caracteres distinctivos dessa raça. Ella, por effeito de sua organisação robusta, adapta-se aos mais rudes trabalhos e resiste ás mais duras privações da vida. Em verdade nos climas tropicaes nenhuma raça póde competir com a negra no amanho das terras e no desbravamento das florestas. A actual riqueza agricola do Brazil deve-se em grande parte á raça negra, a qual, como escrava, cultivou em extensas zonas do nosso territorio o cafeeiro, a canna de assucar e o algodoeiro, que foram por longos annos as principaes fontes de exportação do Brazil. A opulencia de muitas familias brazileiras creou-se com o trabalho dessa raça infeliz, que restituida á liberdade, mostrou-se incapaz de realizar por sua propria iniciativa qualquer trabalho ou emprehendimento util. Imprevidentes, nada industriosos, sem o amor do conforto e do bem estar, sem ambições de qualquer especie, os negros do Brazil, como os da Africa, berço de sua raça, contentaram-se com possuir uma cabana, e em torno della cultivar o necessario á sua subsistencia. Si escravisados, elles foram machinas humanas de trabalho intensivo, restituidos á liberdade, readquiriram as tendencias e os habitos de indolencia e preguiça dos seus ascendentes.

MEDICAMENTA VENENIS PARATA

NOVA DOCTRINA MEDICAMENTORUM

Lançando as vistas para a lista geral dos medicamentos vê-se que nella estão incluidas numerosas substancias toxicas tiradas do reino vegetal. A strychnina, a veratrina, a hyosciamina, a morphina, a digitalina, a aconitina, a atropina, a strophantina, a ergotina, a daturina, a pilocarpina e mais alguns outros principios activos extrahidos das plantas são diariamente receitados pelos medicos clinicos para debellar varios estados morbidos. O medico, pois, maneja os mais violentos venenos conhecidos sem arriscar a vida do doente, como o esgrimista, que conhecendo bem a acção de uma arma mortifera sabe manejal-a com pericia, de modo a não dar golpes mortaes.

Os venenos só são venenos quando, em um lapso de tempo dado, elles circulam nos vasos capillares arteriaes numa certa e determinada quantidade, que não é a mesma para todos elles nem para todos os animaes.

Reduzidos, porém, a quantidades minimas e assim usados como medicamentos, elles não ficam por isso privados de exercerem a sua acção electiva. Assim a strychnina, empregada como medicamento, excita as cellulas da medulla, a atropina age sobre certas partes do systema nervoso sympathico, a strophantina exerce a sua acção sobre o coração.

A acção intima do medicamento obedece aos mesmos processos da acção do veneno; ella não chega a modificar profundamente o biotonus da cellula (equilibrio dynamico da cellula), mas impressiona-o num gráo sufficiente para reforçar ou para deprimir a funcção.

Os venenos de acção rapida e violenta, quando usados como medicamentos, devem exercer sobre a cellula o mesmo effeito que as quantidades minimas de um reagente chimico exercem sobre as soluções em que existe uma substancia precipitavel por esse reagente, isto é, leves traços de reacção que quasi não modificam a apparencia e a constituição intima da solução.

Essa modificação de gráo infinitesimal, em vez de transformar a aggremiação dos elementos constituintes do protoplasma, como faz o veneno, limita-se apenas a impressional-os num gráo, que não é incompativel com a funcção normal da cellula.

Uma quantidade maior do reagente, cuja acção fosse um poucochinho além desse limite da tolerancia vital, impressionaria mais intensamente o biotonus da cellula e transformaria a acção medicamentosa da substancia em acção toxica.

Um facto que merece toda a attenção dos clinicos e do qual não nos devemos esquecer estudando a acção dos medicamentos comparada com a acção dos venenos, é que a excitação cellular póde produzir em orgãos sujeitos ao dominio das cellulas excitadas phenomenos de paralysia, em vez de phenomenos de excitação funccional. Assim succede, por exemplo, com a excitação dos filetes cardiacos do vago nas suas terminações periphericas, a qual paralysa o coração, em vez de acceleral-o. Quer isto dizer que á excitação produzida por uma acção medicamentosa sobre um grupo de cellulas nem sempre correspondem phenome nos similares nos orgãos, cuja funcção é regida por esse grupo de cellulas.

Tambem as excitações muito repetidas, quando ellas são exercidas em um certo gráo, esgotam a irritabilidade da cellula, creando um estado de indifferença physiologica, mui proximo do estado de paralysia. Assim as excitações repetidas, a pequenos intervallos, com uma corrente faradica graduada, sobre os filetes cardiacos do vago, acabam por não produzir mais a parada do coração.

A recordação destes factos physiologicos serve para mostrar como a questão das dóses e dos intervallos de tempo com os quaes estas dóses são administradas tem uma importancia capital na applicação dos medicamentos muito activos, que são tambem venenos. Effeitos contrarios podem ser produzidos pelo mesmo medicamento, quando não se attende convenientemente á questão das dóses fraccionadas

e aos intervallos com que ellas são administradas. Foi talvez neste sentido e por uma notavel intuição clinica que o grande Trousseau disse que a administração dos medicamentos tem alguma cousa de sacramental.

A anormalidade dos orgãos eliminadores representa um papel dos mais importantes na transformação das dóses medicamentosas em dóses toxicas; pois que as dóses fraccionadas,não sendo eliminadas,accumulam-se no sangue e em pouco tempo attingem os limites das dóses toxicas.Todo medico clinico sabe que as dóses medicamentosas da digitalina, quando não produzem augmento da secreção urinaria, devem ser suspensas; do contrario, as dóses accumuladas no sangue invertem os effeitos physiologicos dessa substancia sobre o coração e peioram as condições mecanicas da circulação.

Mesmo sem a anormalidade dos orgãos eliminadores, ha medicamentos como a digitalina, a strophantina, a strychnina, cuja eliminação completa só se dá no fim de muitos dias,porque particulas delles ficam retidos nas cellulas, sobre as quaes continuam a exercer a sua acção electiva.Quem não sabe que os individuos, aos quaes se tem administrado durante muito tempo uma dessas tres substancias, em dóses medicamentosas, continuam a apresentar pelo espaço ainda de muitos dias, depois de suspensa a medicação, os effeitos cardiacos ou medullares, que ellas produzem ?

As vias de absorpção é outro ponto, no estudo comparado dos venenos e medicamentos, que merece particular attenção. Uma dóse medicamentosa que é ingerida e absorvida pelo estomago e intestino, póde tornar-se toxica, si fôr injectada nas veias ou no tecido cellular. Um individuo da especie humana póde ingerir sem risco de envenenar-se 5 centg. do melhor curare; injectada, porém, no tecido cellular subcutaneo ou nas veias, essa dóse poderá matal-o em 10 minutos.

A rapidez da absorpção dos venenos administrados por injecção subcutanea depende muito das condições da circulação peripherica na occasião da injecção. Si a circulação peripherica torna-se lenta por um abaixamento de tensão nos vasos arteriaes e dilatação nos vasos capillares, a absorpção se faz lentamente e a substancia medicamentosa leva mais tempo a pôr-se em contacto com os elementos cellulares. No verão a absorpção pelo tecido cellular é mais lenta do que no inverno, pela razão de que no verão a tensão arterial decahe por influencia do calor (Couty e Lacerda) e os vasos periphericos se dilatam, tornando a circulação intersticial mais lenta. Pela mesma razão tambem nos animaes curarizados a absorpção intra-cellular é mais demorada (Vulpian).

Com relação ás differenças no gráo da reacção que as dóses, por longo tempo repetidas, pódem produzir no estado dynamico das cellulas, dá-se com os medicamentos o mesmo que com os venenos.

A cellula habitua-se com a impressão, e pouco a pouco deixa de reagir. Vulpian provou esse facto com a strychinina injectada em cães. Os comedores de arsenico da Styria e do Tyrol, e os fumadores de tabaco comprovam a exactidão desse asserto. E' portanto bem verdade que o organismo se acostuma com os medicamentos como se acostuma com os venenos.

Cumpre attender a que a rapidez da absorpção hypodermica não está sempre em uma relação exacta de tempo com a rapidez da acção medicamentosa cellular.

A absorpção póde se fazer rapidamente, isto é, a substancia liquida injectada póde passar em totalidade das malhas do tecido conjunctivo para a rêde dos vasos capillares em dois minutos por exemplo; e apezar disto os effeitos cellulares do medicamento não se produzirem sinão ao cabo de uma hora. São casos esses mui complexos, nos quaes influem muitos factores, entre os quaes podem ser apontados: o gráo de diluição da substancia activa empregada, seu poder dynamico molecular, e a constituição histologica dos elementos sobre os quaes a substancia vae agir. Para os venenos precipitantes, que difficilmente são manejados como medicamentos, o seu poder dynamico é tal, que elles ao primeiro contacto com as cellulas fazem o mesmo effeito de um choque violento sobre certas substancias deflagrantes ou explosivas: assim succede com o curare, a strychnina, o acido prussico e a nicotina.

Dependendo o effeito bio-chimico do medicamento do contacto das moleculas da substancia medicamentosa com as moleculas do protoplasma das cellulas, e este contacto podendo effectuar-se ou directamente, sem o processo da endosmose, nos casos em que as cellulas electivas não são providas de membrana, ou indirectamente por endosmose, quando o protoplasma está envolvido em uma membrana, comprehende-se a differença de tempo que se deve dar na manifestação da acção medicamentosa cellular conforme occorrer um destes dois casos. A rapidez com que se produzem os effeitos do curare e da strychnina é um facto consequente não só do grande poder dynamico molecular destas duas substancias, como ainda de estarem descobertos os elementos cellulares sobre os quaes elles tem acção electiva, isto é, as cellulas multipolares da medulla e as arborisações do cylindro axial dos nervos periphericos na placa motora. Ahi não ha necessidade de endosmose prévia, o contacto entre o veneno e o protoplasma faz-se logo de modo immediato, directo.

Não vejo por que se ha de receber com desconfiança e zombaria a pretenção de fazer agir os medicamentos em dóses dynamisadas, segundo o systema de Hahnemann. Si os factos não me tivessem já demonstrado que o aconito dynamisado augmenta o suor, o que prova a acção de um medicamento dynamisado, a nova theoria cellular da acção dos venenos e medicamentos viria attestar que nessa pretenção nada ha absurdo, nem inverosimil.

A ultradivisibilidade a que attinge a substancia dynamisada não exclue a possibilidade della exercer, mesmo assim dividida em extremo, uma acção cellular. Esta é uma acção toda ella molecular exercida no seio do protoplasma da cellula, onde a substancia dynamisada chega, transportada pelo sangue da rêde capillar. Que algumas moleculas apenas do medicamento se ponham em contacto com algumas moleculas do protoplasma cellular, é quanto basta para que o equilibrio dynamico da cellula seja perturbado, e esta perturbação póde chegar a revelar-se por effeitos ás vezes bem apreciaveis, numa certa ordem de funcções physiologicas.

As dóses dynamisadas têm sobre as dóses não dynamisadas a vantagem, em certos casos, de sustentar por muito tempo o mesmo gráo de perturbação biotonica da cellula, sem ultrapassar os limites da acção therapeutica. Com as dóses grandes produzem-se ao contrario grandes oscillações no estado dynamico da cellula, as quaes podem ir muito

além do ponto limite da acção medicamentosa. Assim tenho por vezes observado o effeito diaphoretico do aconito mais pronunciado com as dóses pequenas repetidas, do que com as dóses grandes desse medicamento ingeridas de uma só vez.

Ainda não pude comprehender por que a moderna escola de Hahnemann não faz penetrar no organismo as suas dóses dynamisadas pela via subcutanea, preferindo administral-as pela via gastrica. Não occorreu, é certo, ao fundador da doutrina do *similia similibus* a idéa de usar dos seus medicamentos pela via hypodermica; mas não nos devemos esquecer que só modernamente, depois que a therapeutica enriqueceu-se com grande numero de principios activos, que agem em dóses minimas, foi que se generalisou, na pratica medica, a introducção dos medicamentos pela via subcutanea.

A absorpção pela mucosa gastrica e intestinal está sujeita a muitas vicissitudes, principalmente em certa classe de molestias, em que ha abundancia de secreções no estomago e no intestino e a circulação abdominal da veia-porta se acha entravada pela replecção do figado e o baço.

Em taes condições os phenomenos da endosmose, necessarios á absorpção, dão-se mui imperfeitamente, e grande parte da substancia medicamentosa se perde, porque deixa de ser absorvida.

E tanto mais efficientes devem ser essas causas de perdas para a substancia medicamentosa quanto mais diluida, ou mais dynamisada tiver sido essa substancia.

Seria, pois, uma reforma a adoptar pelos hahnemanistas — introduzir os seus medicamentos pela via subcutanea. O culto prestado ás regras e preceitos recommendados pelos fundadores de uma doutrina ou de uma escola poderá ter muito valor quando se trata de assumptos religiosos ou philosophicos, mas não vale a pena cercal-o de tamanho respeito, quando a reforma a realizar versa sobre um ponto technico em favor do qual já se pronunciou a sciencia.

Que opposição de idéas e de factos se produziram, através os tempos, entre as doutrinas de Hippocrates e Galeno com as suas simplices e ingenuas concepções e as modernas doutrinas medicas baseadas na chimica biologica, na physiologia experimental e na microbiologia! Entretanto é forçoso reconhecer que no seu sentido mais lato, assim como na sua concepção biologica mais generalisada e mais positiva o principio do *contraria contraris* não foi ainda derrocado. A physiologia, que é a base da medicina e da therapeutica, consagrou-o por grande numero de factos e é principalmente na acção dos medicamentos antagonistas que se póde comprovar a verdade desse principio.

Assim a experimentação physiologica demonstrou que a muscarina retarda os batimentos do coração, e póde até fazel-o parar em diastole. Por outro lado experiencias physiologicas demonstraram que a atropina accelera os batimentos do coração. Ahi estão, portanto, duas substancias que produzem effeitos antagonistas agindo sobre o mesmo orgam. Pergunta-se agora si a acção accelerante da atropina sobre o coração poderá fazer cessar a acção paralysante da muscarina? A experimentação physiologica responde affirmativamente. Temos, pois, aqui um exemplo do *contraria contraris* da escola hippocratica na acção antagonica dessas duas substancias. Tambem a atropina diminue a actividade das glandulas sudoriferas, emquanto o jaborandy provoca abundante secreção

de suor. Ora, a experimentação demonstra que quando estas duas substancias são injectadas no organismo ao mesmo tempo, a atropina supprime os effeitos do jaborandy. A acção diuretica da digitalis é outro exemplo de antagonismo therapeutico que abona o principio da escola hippocratica.

Podia citar muitos outros exemplos extrahidos do estudo physiologico dos venenos que comprovam o principio hippocratico. Aliás o conhecimento que temos do modo de se revelar a actividade das cellulas nos mostra que essa actividade denuncia-se por phenomenos de excitação ou de paralysia; e é evidente que não se chegará a diminuir a excitabilidade das cellulas fazendo agir sobre ellas medicamentos excitantes da mesma maneira que não se lhes fará cessar a paralysia, agindo sobre ellas com medicamentos paralysantes.

Como é que na escola de Hahnemann, por observação quasi toda ella subjectiva, sem uma analyse physiologica completa, sem a noção exacta do mecanismo segundo o qual se produzem os phenomenos physiologicos, se conseguirá definir bem os effeitos de um medicamento, para comparal-os aos symptomas de uma certa e determinada molestia? Evocando alguns factos anteriormente citados, e sujeitando-os á regra do *similia similibus*, vamos mostrar quão pouco solida é a base em que assenta esse principio doutrinal da escola de Hahnemann. Supponhamos que um observador, querendo estudar em si mesmo os effeitos ainda ignorados do jaborandy, reconhece que esta planta provoca abundante secreção de suor e de saliva. Que inducções tiraria elle desse conhecimento para as applicações therapeuticas dessa substancia, segundo o principio hahnemanniano? Naturalmente achal-o-hia indicado para combater os suores dos phthisicos, a diaphorese que acompanha certas febres graves, a sialorrhéa mercurial. E haverá quem, tendo realisado esta experiencia therapeutica, chegasse a comprovar os bons effeitos do jaborandy applicado a taes casos pathologicos? Em que base de experimentação scientifica, seja-nos licito perguntar ainda, se funda a especificidade de alguns medicamentos homœopathas para certas e determinadas molestias, em que se manifestam variados symptomas, cada um delles com a sua pathogenese diversa, que equivale a dizer com o seu mecanismo physiologico differente?

Está bem claro que todas estas interrogações são apenas signaes de duvida sobre a veracidade do aphorismo hahnemanniano. Não é meu intento, porém, levantando essas duvidas, condemnar uma doutrina secular que tem adeptos seriamente convictos em muitas partes do mundo, e na qual não contesto que possam existir alguns pontos de vista verdadeiros.

Ha quem acredite em medicamentos de acção especifica para combater certos estados morbidos; mas ninguem sabe dizer ao certo em que consiste a especificidade. Pretender debellar uma molestia manejando contra ella uma certa e determinada substancia á qual se attribuem propriedades especificas que não foram até hoje demonstradas, seria o mesmo que pretender concertar uma machina com instrumentos que ignora-se si são ou não adaptadas a recompôr as peças desta machina.

A noção que possuimos da molestia é toda ella abstracta; o que ha verdadeiro e palpavel são desordens funccionaes variadas, manifestando-se deste ou daquelle modo,

são lesões anatomicas e estracturaes dos orgãos. E' contra essas desordens e essas lesões que a medicina applica os seus meios tendentes a curar, isto é, tendentes a corrigir as desordens e as lesões pelas quaes se manifesta e se caracteriza a molestia.

Mas como essas desordens e essas lesões são, muitas vezes, effeito de uma causa exotica representada por um agente extranho ao organismo que nelle penetrou accidentalmente, si porventura houver uma substancia capaz de destruir esse agente no organismo, essa será, a meu ver, um medicamento especifico.

Tal é o quinino para a malaria. Elle faz desapparecer os accessos febris, assim como outras manifestações de infecção malariana, destruindo o protozoario da malaria, que é a causa provada dessa infecção (plasmodium malariæ). O medicamento especifico obedece á regra do *sublata causa tollitur effectus*. Além do quinino empregado contra a malaria não sei que outros medicamentos, até hoje conhecidos e estudados, possam merecer a classificação de especificos.

A therapeutica moderna, aproveitando-se das conquistas da bactereologia, inventou a sorotherapia e levou-a ás alturas de uma medicação nova especifica. Entretanto os desenganos e as desillusões, que a pratica e uma observação rigorosamente scientifica tem infligido aos crentes e fanaticos da nova medicina, que foi já considerada a medicina do futuro, são sufficientes para se confiar hoje menos na efficacia real dessa therapeutica. Mesmo nos sôros, e estes são poucos, que parecem exercer influencia benefica sobre a evolução da molestia, o mecanismo dos effeitos que elles produzem está cercado de obscuridades.

Ninguem póde affirmar com segurança por que processos organicos elles agem; ninguem sabe ao certo por que effeitos bio-chimicos o sôro contra a diphteria dissolve as pseudo-membranas diphtericas, nem de que modo o sôro contra a peste faz retroceder a infecção produzida por esta molestia.

Não foi sómente contra a diphteria e a peste bubonica que a nova therapeutica, nascida nos laboratorios, investiu com os seus processos humoraes. Ella tentou tambem tomar de assalto uma fortaleza, que até hoje tem zombado das armas mais valentes e poderosas da medicina. Refiro-me á tuberculose, molestia que faz maiores destroços na humanidade que todas as outras doenças reunidas.

A tentativa mais séria para se attingir esse escopo foi a da tuberculina de Koch. Ella alimentou durante algum tempo as esperanças do mundo inteiro, mas esvahiu-se como uma enganadora miragem em que appareceram legiões de infelizes tuberculosos, já refeitos e livres da torturante enfermidade.

E' minha opinião, sujeita a contestação, bem entendido, que o incuccesso e a desillusão serão sempre o remate de quantas tentativas se venham a fazer de futuro para descobrir o medicamento especifico da tuberculose. A hygiene e o clima continuarão a ser os unicos recursos de valor para sustar no individuo a evolução dessa terrivel molestia.

Um exame meditado dos factos, que a sciencia conseguiu até o presente registrar com relação aos habitos e á evolução da tuberculose, me obriga a pensar que com as actuaes condições de vida civilisada, tal como ella se passa nos grandes centros populosos, será uma empreza quasi sobrehumana extirpar desses centros a tuberculose. Seria preciso para

isso uma mudança radical de habitos, de costumes, de modo de viver, de conforto social, que não comportam, nem os recursos economicos de que as diversas classes sociaes dispõem, nem a lucta crescente e cada vez mais extenuante pela existencia humana, empenhada com extraordinario esforço em todos os paizes civilizados do mundo.

Com os progressos da civilização o organismo humano, combalido por um conjunto enorme de causas debilitantes, enfraquece-se cada vez mais e transmitte os germens dessa fraqueza aos seus descendentes, proximos e remotos.

Ora, para se não ter a tuberculose, é preciso ter o organismo forte e robusto, pois a observação de muitos annos demonstrou á saciedade que o bacillo da tuberculose é plantinha que definha e morre nos terrenos fortes, e que os organismos enfraquecidos são para elle excellentes estufas de cultura. Crear raças fortes, bem conformadas, bem constituidas, em vez de organismos esgotados pelos vicios, pela miseria, seria a unica muralha resistente a oppôr contra as depredações incessantes da tuberculose.

A meu vêr, o problema reveste-se aqui de um caracter mais social do que scientifico, e é dos governos bem orientados na concepção do problema social da tuberculose que devemos esperar os meios hygienicos para a extincção dessa perenne calamidade humana.



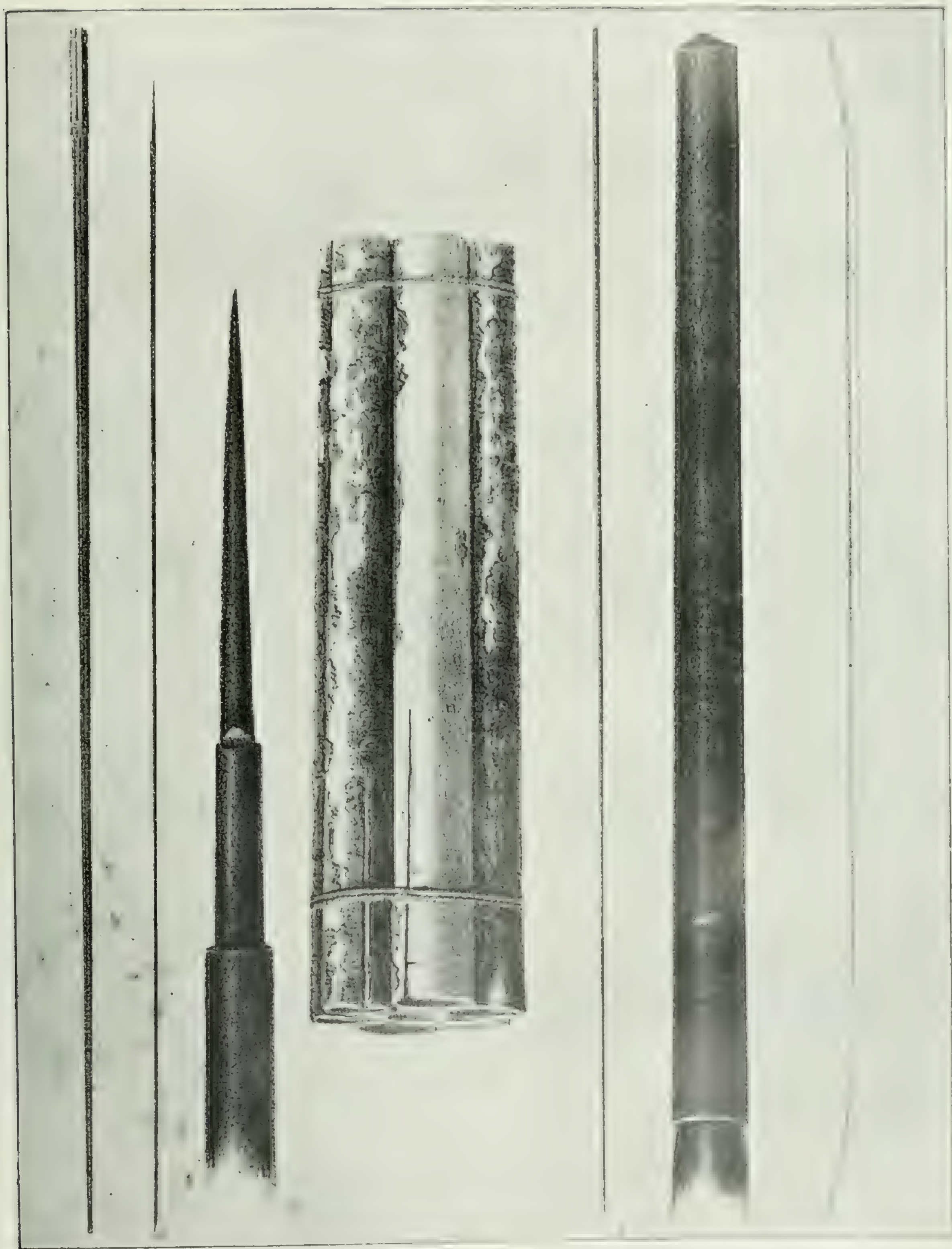
Uirari (Ramon)

Strychnos Castelnæei. Weddell. Planta paralysante do curare dos Ticunas.

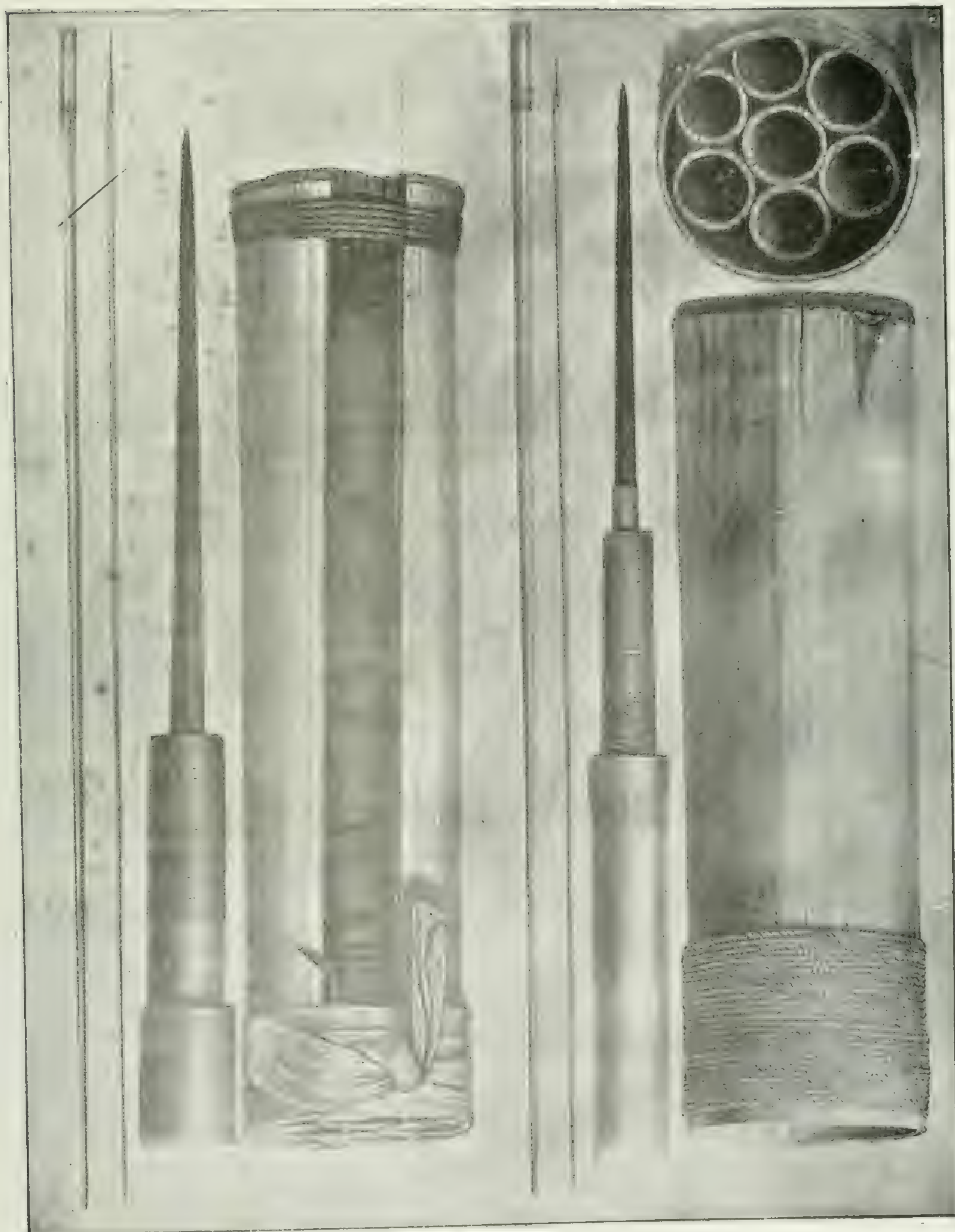


Icu (Pani)

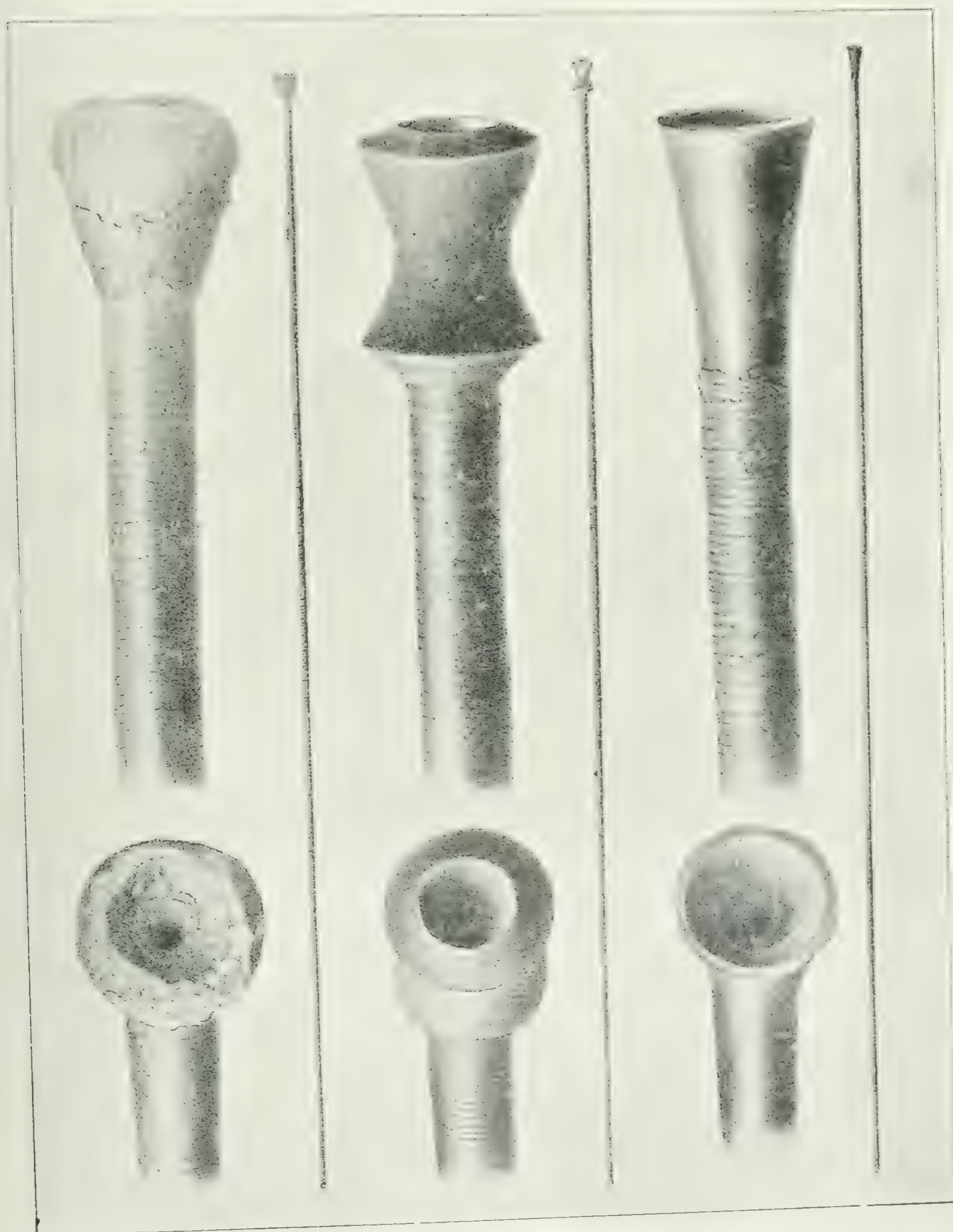
Anomospermum grandifolium. Eichler. Menispermacea. Planta paralysante do curare dos Ticunas.



Curabis envenenados. Estojo. Ponta do curabi enflada na bainha. Arco



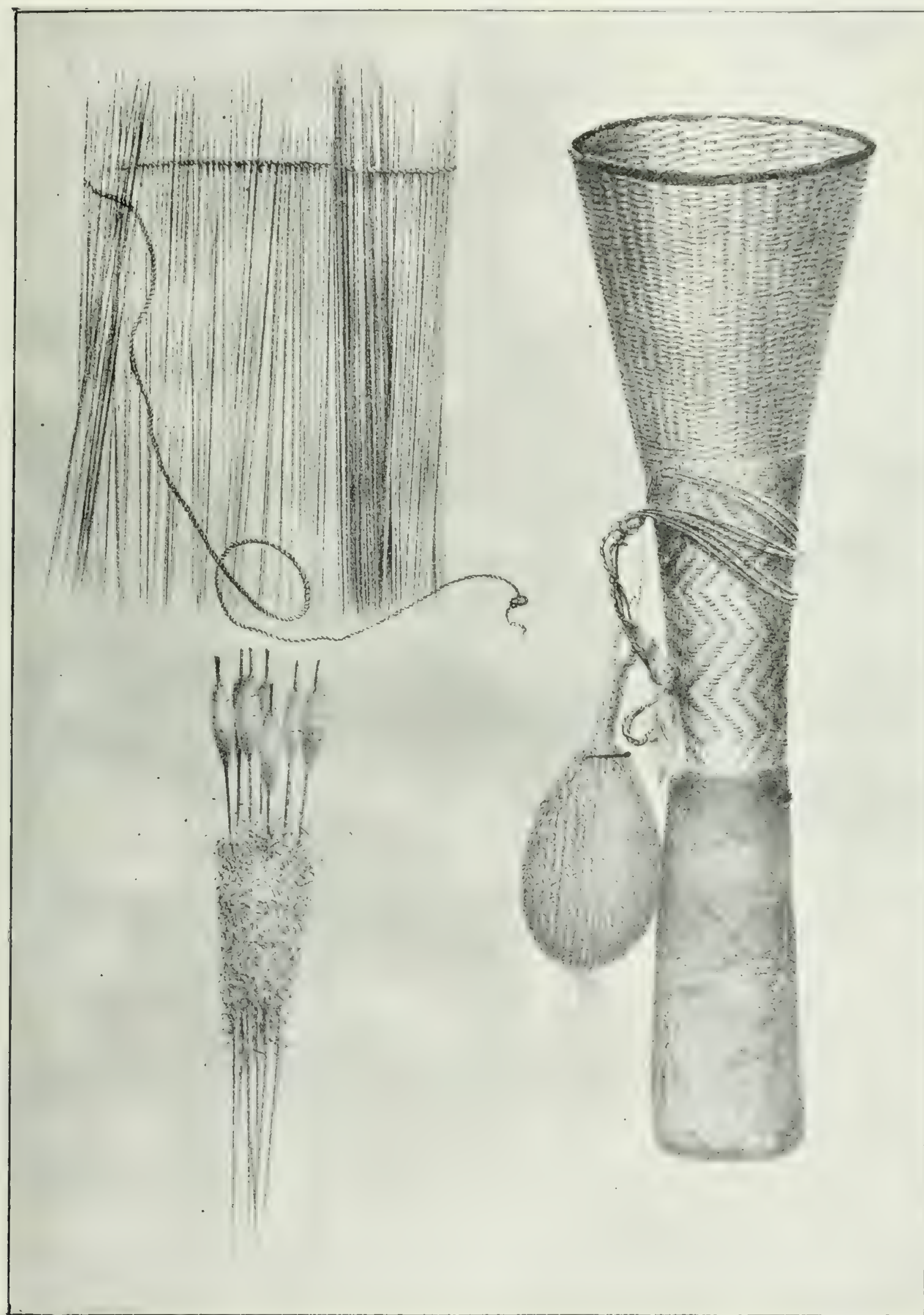
Curabis envenenados. Estojos de taquara multitubulares



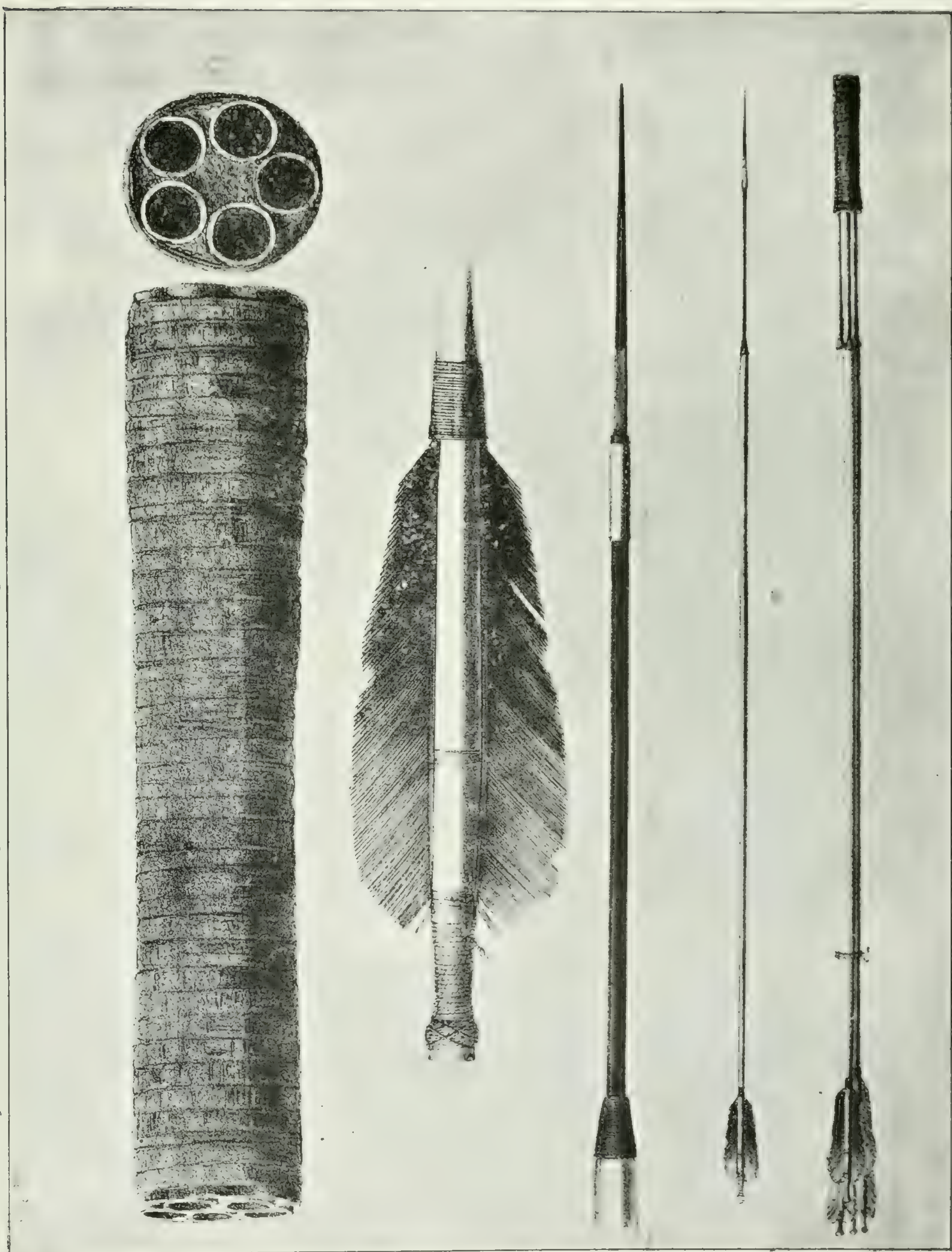
Zarabatanas. Variadas formas da embocadura



Aljavas contendo settas envenenadas. Chumaço de algodão amarrado à extremidade da setta



Feixes de settas envenenadas.
Aljava com a bolsinha de algodão pendurada



Flechas envenenadas. Estojo para resguardar as pontas das flechas



Panellinha contendo curare (Ticunas). Cabacinha contendo curare (Mundurucus)

ESTUDO

SOBRE AS

CAVERNAS DO VALLE DO RIO RIBEIRA

POR

R. KRONE

Sr. Director

Em Julho do corrente anno, distinguido com o encargo da exploração, sob o ponto de vista paleontologico, das cavernas de Iporanga, dei inicio a esses trabalhos em principio de Agosto e conservei-me em campo até o fim de Outubro, quando, por motivos independentes da minha vontade, me vi forçado a interromper os trabalhos e adial-os para uma estação do anno, mais secca.

E' sabido que o nosso conhecimento da fauna post-pliocena brasileira se basea quasi unicamente nos resultados obtidos pelos Dr. Lund e Professor Reinhardt, na primeira metade do seculo p. p., em cavernas do Valle do Rio das Velhas, no Estado de Minas Geraes; e offerecendo-se no Valle do Rio Ribeira de Iguape, no seu curso médio, uma vasta zona de gigantescas montanhas de rochas calcareas, excessivamente ricas de cavernas, era de presumir que uma exploração methodica, dessa região, cooperasse efficazmente para o conhecimento da paleozoologia brasileira.

De facto, foram os resultados obtidos, durante o curto espaço de tres mezes, tão animadores, que estudos ulteriores não poderão tardar e terão as seguintes paginas por base.

Não posso furtar-me ao desejo de dar uma descripção minuciosa de todas as occurrencias desta campanha, porque entendo que todo aquelle que se quizer interessar por esta questão, tambem tem o direito de participar, *in mente*, de todas as peripecias das investigações effectuadas; e tornar-se-á, assim, mais conhecida toda uma região paulista, que offerece, além de um clima excellente, innumeros encantos aos amigos da natureza.

Dividi o presente relatorio em quatro capitulos, contendo os dados que pude reunir sobre cada um dos respectivos pontos.

Julguei opportuno tratar, em primeiro logar, de cavernas em geral, visto que nas montanhas brasileiras as cavernas e grutas são relativamente raras, e investigações methodicas paleozoologicas em depositos cavernarios não podem dispensar

um julgamento muito attento da origem de cada uma das cavernas. Outrosim, repetem-se certos phenomenos em grande numero de cavernas e grutas, que, uma vez discutidos e descriptos, não surprehenderão mais o attento observador, em cada um dos casos especiaes.

Em seguida, é indispensavel ao leitor o conhecimento topographico da região das cavernas; auxiliado por um *croquis*, compilação de dados dos engenheiros Henrique Bauer, Ernesto Ioung e da Commissão Geographica e Geologica de São Paulo, o qual foi ampliado por minhas notas, levantadas á bussola e podometro nesta região, desde 1891, facilmente comprehenderá o systema hydrographico das differentes aguadas, o que *in natura* não é sempre facil de conseguir, devido á grande frequencia de cursos subterraneos das aguas e ás extensas mattas, que não permittem visadas longas para orientação local.

Dando depois um indice das Cavernas e Grutas, já anteriormente reconhecidas e cujas descripções encontram-se na « Revista do Museu Paulista » (Vol. III, 1897) e no « Boletim do Centro de Sciencias, Lettras e Artes de Campinas » (n. 7, 1905), continúo com a descripção das tocas agora exploradas e passo, depois, á apreciação dos achados paleozoologicos, concluindo na boa esperança de ver, no futuro, fructifera continuação deste tentamen.

No inicio dos trabalhos por mim contractados, fui altamente contrariado por uma occurrencia, que anteriormente não me era possivel prever : foi-me vedado o ingresso em algumas cavernas, por parte dos seus proprietarios e eram estas justamente as tocas de meu conhecimento e que estavam predestinadas para o serviço. Provinha esta disposição hostil aos meus projectos da esperança que esses cidadãos tinham de vender essas cavernas ao Governo do Estado de São Paulo, que, para sua acquisição, creara uma lei de desapropriação (n. 1083, de 30-12-1906).

Em consequencia disso vi-me obrigado a procurar e explorar novas cavernas, pertencentes a pessoas menos interesseiras e que, por sua posição politica, não esperavam ser consideradas na projectada compra do governo, ou que estivessem situadas em terras devolutas.

Não ha duvida que convinha conservar algumas das grutas no seu primitivo estado, a bem das suas bellezas naturaes ; mas comprar cavernas, com fins scientificos, sem saber se contêm objectos paleozoologicos, e só depois proceder a excavações, seria comprar nabos em sacco e quer-me parecer duvidoso que o Governo Estadual effectue tal acquisição arriscada.

O encarregado ou contractante para investigações scientificas, neste caso, deve prometter ao dono da gruta uma indemnização, caso elle encontre ossos de maior vulto e, procedendo desta maneira, poderá explorar lentamente todas as cavernas da região calcarea, sem se arriscar a alguma compra inutil.

CAPITULO I

a) THEORIA E SYSTEMATICA DAS CAVERNAS

Na litteratura encontramos noticias de cavernas já com Herodoto, que accusa o curso subterraneo do rio Lykos; com Pausanias, que descreve o curso do rio Alpheios; com Strabo, que nota o fornecimento mysterioso do lago Kopäis e com muitos outros autores antigos.

Embora se encontre muita cousa fabulosa nesses contos, vemos que já os antigos geographos notaram o desapparecimento ou a sahida de rios ou ribeirões por cavernas, e que não podiam deixar de procurar uma explicação destes phenomenos, indagar das suas consequencias e definir, a seu modo, as mudanças de nivel d'agua em lagos que não mostram sahida ao seu conteúdo, o que frequentemente se encontra na Grecia.

Que os antigos gostaram de fabulas, todos que os leram sabem perfeitamente; mas não são só os autores antigos que mentem, quando falam de cavernas; na litteratura, até na mais moderna, podemos encontrar importantes mentiras. Assim, cita um artigo publicado em 1890, no periodico de uma sociedade alpina da Austria, a extensão da gruta «Ottoker» na Istria com 2 1/2 kilometros, sendo pouco depois verificado o seu comprimento ser de 290 metros.

Se hoje ainda apparecem destas fabulas, tanto mais se deve desconfiar dos contos antigos, a respeito de cavernas, cujos autores muito menos deviam receiar de serem desmentidos, do que os modernos.

Até o seculo proximo passado, pouco se poderá aproveitar dos contos de subterraneos observados, porém com o desenvolvimento das sciencias naturaes, de 1800 para cá, podemos notar um crescimento de conhecimento sobre cavernas, embora os primeiros ensaios de explicação de origem das mesmas ainda sejam muito defeituosos.

A geographia physica do grande Emmanoel Kant ainda claramente traduz as idéas erroneas do seu tempo; dahi para deante, porém, manifesta-se o progresso no conhecimento das causas de formação de cavernas, porque reconheceu-se que, dellas, existem multiplas e que uma explicação satisfactoria desse phenomeno não poderá ser dada com poucas palavras.

Dividem-se hoje as cavernas em tres grupos principaes, podendo-se incluir neste systema qualquer das grutas existentes:

1°. Cavernas de formação contemporanea á formação da montanha que a encerra;

2°. Cavernas que, por causas naturaes, se formaram depois que a montanha existio;

3°. Cavernas artificiaes.

Estes tres grupos principaes têm suas subdivisões, para as quaes se toma em consideração a configuração das cavernas ou o seu modo de origem.

Ao grupo *n. 1* pertencem, em *rochas crystallinas*, as cavidades resultantes na occasião do resfriamento da rocha, geralmente de fórma espherica e muitas vezes revestidas de formações crystallinas; assim como incluem-se alli tambem os espaços ocos em rochas de origem vulcanica.

Ao grupo *n. 2* pertence o maior numero das cavernas conhecidas e conforme o seu modo de origem subdividem-se ellas da seguinte maneira:

a) formação de fendas por solução de continuidade;

b) formação de cavernas por erosão e corrosão;

c) formação de cavernas por superposição.

Sob *a*) contam-se as fendas resultantes de terremotos, assim como as quebraduras, produzidas pelo abalo horizontal das montanhas, tendo estas, provavelmente, a mesma causa primaria daquellas. Aqui tambem incluem-se as cavernas formadas em consequencia do abaixamento de montanha, causado por sublevação da sua base.

O factor mais importante, na formação das cavernas, porém, representam a erosão e a corrosão *b*); e ver-se-á que todas as cavernas, conhecidas até hoje no Valle do Rio Ribeira, pertencem a essa subdivisão. Ambas estas forças manifestam o seu effeito tanto na direcção horizontal como na vertical, resultando no primeiro caso uma toca em fórma de poço e no segundo uma caverna como um tunnel.

As grutas com maior ou menor declive se incluirão numa ou noutra destas especies, conforme á qual das duas direcções se approximar mais o seu decurso.

As cavernas formadas por superposição *c*) comprehendem cavidades, que constituiam anteriormente simples fendas, e cuja occlusão (remate) superior effectuou-se por lages abatidas.

Fazem parte do grupo *n. 3* as galerias de minas, assim como as concavidades subterraneas, feitas para sepulturas ou destinadas para algum culto ou para defesa.

Definir com maior precisão os differentes typos de cavernas, será difficil, porque as transições de um para outro são muito numerosas.

Cada caverna possue as suas particularidades em fórma e conteúdo, cuja grande variedade constitue talvez a causa do grande attractivo das investigações cavernarias, para aquelles que dellas cuidam com zêlo.

Raras vezes se observará cavernas formadas por erosão em rochas crystallinas ou clasticas, porém as rochas formadas por sedimentação submarina ou sublacustre offerecem pela diminuição do volume no processo da sua disseccação, ou por solução de continuidade de suas camadas por fractura, a causa principal que facilita a infiltração de aguas pluviaes, em grandes profundidades da montanha. Isto, porém, não é suffi-

ciente para produzir uma erosão em horizontes inferiores; torna-se indispensavel para este fim que essas aguas possam circular. Do contrario haveria logar para um lento fechamento das fendas, pela crystallização dos mineraes em dissolução. E' mesmo provavel que veeiros de calcito e quartzo ás vezes se tenham formado desse modo, isto é pela via humida.

Onde as aguas pluviaes encontram possibilidade de circular, se alargarão logo as fendas, devido ao effeito mecanico da erosão ou ao effeito chimico da corrosão. Esse alargamento de fendas deve forçosamente preceder á formação de cavernas, porque estas são simples effeitos daquella e sua natural continuação.

Cavernas d'agua que formam o leito de uma corrente de agua subterranea devem sua formação á erosão, emquanto que em outras cavernas, que contêm fontes de aguas thermaes, prevaleceu a corrosão para accelerar o seu alargamento.

Embora á primeira vista pareça duvidoso que uma caverna em grandes alturas na montanha tenha servido, em tempos passados, para passagem de algum ribeirão, não devemos esquecer que desde sua formação se effectuaram importantes modificações na orographia dos arredores, causadas principalmente pelos grandiosos revolvimentos telluricos, occorridos, segundo a opinião do maior numero de geologos, no fim do periodo terciario e durante o tempo diluvial.

Por meio de agua e terremotos transformaram-se partes da montanha, abriram-se largos valles e apenas as cordilheiras irregulares das serranias, com seus grotescos picos alcantilados e paredões escarpados, representam os restos do antigo maciço montano, que, por causa da sua origem sedimentaria, devia apresentar vastas superficies planas.

Na região cavernaria da Ribeira desapparece por completo uma formação de grés, que, sobreposta á montanha calcaria, foi toda destruida da maneira descripta e apenas nos é dado observar ainda restos della no planalto do Paraná e em alguns depositos de cavernas, onde se encontram seus componentes.

Entre as cavernas em geral e especialmente, tambem, entre as exploradas no Valle do Rio Ribeira, encontram-se muitas que, sendo hoje seccas, não deixam de conservar todos os indicios da antiga passagem das correntes de agua que as formaram. A estas chama-se « grutas » em comparação ás « cavernas » propriamente ditas, subterraneas, que ainda hoje são banhadas por *aguadas* de todos os volumes.

b) formações calciticas

Em muitas cavernas e em quasi todas as grutas, acham-se formações calciticas, conhecidas debaixo dos nomes de estalactitas e estalagmitas. Os primeiros formam-se no tecto e nas saliencias das paredes lateraes e os ultimos occupam logar justamente abaixo dos estalactitas na mesma perpendicular destes, no solo dos subterraneos.

O crescimento das formações calciticas é bastante irregular e depende não só da quantidade de aguas pluviaes, como do conteudo de acido carbonico no ar. Estes dois factores são variaveis, o primeiro conforme a posição geographica do logar, o segundo depende da abundancia da vegetação local, na superficie da montanha.

As aguas de chuva absorvem, tanto na sua queda pelo ar atmospherico, como durante a sua passagem pelo humus, um tanto de bioxydo de carbono e adquirem assim a propriedade de dissolver partes da pedra calcarea, por cujas fendas se vão infiltrando. O principio calcareo, contido depois n'agua, em fórma de carbonato de cal, deposita-se, durante a evaporação parcial do meio dissolvente, dentro e fóra de estalactitas e estalagmitas.

Vê-se, pois, que o crescimento dos calcitos depende tambem da maior ou menor facilidade com que se póde effectuar a evaporação. E' claro que, achando as aguas infiltrantes prompto consumo pelo solo da caverna, poderão carregar comsigo a maior parte do seu conteudo calcareo. Conseguintemente, será mediocre o crescimento dos calcitos em cavernas humidas e de temperatura baixa, porém rapido e prodigioso em grutas seccas e de temperatura mais elevada.

Quando as aguas, saturadas de carbonato de cal, penetram pelas fendas da montanha em concavidades subterraneas, reveste-se frequentemente o tecto destas com formações estalactiticas, ao correr das bordas daquellas fendas. Esta occurrencia é de um aspecto todo peculiar, porque imita franjas que, pela sua alvura, se destacam vivamente da côr escura da rocha. (Estampa n. 1.)

Pelo correr do tempo e o regar continuo engrossam estas franjas, causando, depois, a impressão de tapeçarias cahidas do alto da abobada. (Estampa n. 2.)

Depende da natureza do solo, debaixo das pontas, a qualidade dos estalagmitas correspondentes. Se elle consiste em rocha viva, espalha-se o liquido gottejando sobre ella e cria um forro de calcito que, depois de bem engrossado, demonstra pela sua fractura ser composto de finas camadas parallelas com estructura crystallina.

Estabelecendo-se pontos sobre os quaes o gottejar é incessante, vão se formando estalagmitas que, augmentando em sentido ascendente, produzem troncos de columnas, encimadas por uma depressão e os borrifos ainda produzem adherencias lateraes, de fórmas bizarras. (Estampa n. 3.)

As duas pontas contrapostas chegando depois a unir-se estabelecem uma columna que une o tecto ao solo e, continuando sempre a irrigação pela agua saturada de cal, por cima dessas formações, ellas engrossam, não se extinguindo, porém, o signal de juncção. (Estampas ns. 4 e 5.)

Occorre um caso muito interessante na caverna da Tapagem, onde uma das diversas columnas gigantescas, de formação identica e contemporanea, que tinham permanecido enxutas por grande espaço de tempo e adquirido uma côr pardacenta, foi recentemente regada de novo pela agua calcarea, ficando branca e como que assucarada por cima, produzindo um effeito deslumbrante, no meio de suas irmãs immundas. (Estampa n. 6.)

A's vezes, a disposição das estalactites é tal que com seu crescimento se confundem e se unem entre si e, finalmente, fecham completamente a continuação de algum conducto. (Estampa n. 7.)

Sendo o sólo da gruta coberto de barro cavernareo, a agua que gotteja do tecto infiltra-se por elle geralmente e, unindo-se em partes com o barro, produz uma crosta calcitica muito dura e espessa ; ha, porém, logares onde esta mistura não tem logar, e resulta então uma crosta composta só de calcito puro. Neste ultimo caso póde acontecer que, depois de certo tempo, passando novamente impetuosa corrente d'agua naquelle conducto, e penetrando por alguma falha da coberta, transporte o barro para diante, restando então uma placa estalagmitica suspensa e dividindo a caverna em duas partes sobrepostas. (Estampa n. 8.)

Se o solo da gruta se acha coberto de blócos, trazidos pelas aguas ou provenientes de fracturas do tecto, cria-se uma crosta calcitica por cima delles, unindo as diversas peças solidamente e produzindo, ás vezes, formações muito bizarras. (Estampa n. 9.)

Sobre planos inclinados cria-se ainda uma formação de « sinter » muito original: em voltas phantasticas fitas de calcito atravessam o solo do conducto, formando degráos, pelos quaes se passa como sobre uma escadaria.

Penetrando certa quantidade de agua na gruta, em tempo de chuva, todas as concavidades, cujos bordos formam essas fitas erectas, enchem-se de agua que, transbordando, effectua o crescimento das beiras, favorecido pela capilaridade, phenomeno igual ao que faz subir uma crosta de sal na beira de um copo, quando nelle se deixa evaporar uma solução salina. (Estampa n. 10.)

Quando as aguas infiltrantes deslisam sobre as paredes lateraes dos conductos, revestem-n'os de camadas calciticas, que, se tornando espessas, offerecem differentes aspectos : ora imitam cortinados com dobras profundas, ora se parecem com catadupas congeladas. (Estampas ns. 11 e 12.)

Tambem causam um aspecto todo peculiar as correntes de agua quando tiram a parte inferior de uma destas cascatas phantasticas, conservando-se o cimo como a copa de um grande cogumelo. (Estampas ns. 13 e 14.)

As cavernas, temporariamente lavadas por correntes d'agua, são quasi sempre isentas de formações calciticas ; em algumas dellas, porém, encontra-se nichos lateraes com formações recentes, quasi sempre muito delicadas. (Estampas ns. 15 e 16.)

Quando acontece que, em uma caverna, se forme um deposito de agua infiltrada, occupando parte da mesma, e que esta agua não ache prompta sahida ou seja sempre renovada, póde-se observar, no mesmo deposito, uma formação curiosa de calcitos, que se parecem muito com coraes, sendo estes logares, depois de enxutos, muito penosos para a marcha de pessoas descalças. (Estampa n. 17.)

CAPITULO II

NOTAS TOPOGRAPHICAS E GEOLOGICAS

No valle do rio Ribeira de Iguape, as montanhas de rochas calcareas só existem do curso médio do rio para cima.

Póde-se divisar duas regiões distinctas de occurrencias differenciadas : no lado direito da Ribeira, encontra-se uma rocha calcarea com estructura macrocrystallina e de côr cinzento-clara até branca, nos rios Jacupiranga e Batatal acima, até a divisa com o Estado do Paraná ; no lado esquerdo occorrem rochas calcareas de côr mais escura, até quasi preta ; e sendo menos metamorphoseadas, só se póde apreciar pelo microscopio a sua formação microcrystallina.

Emquanto na região do Jacupiranga, apenas se dá com depositos de rocha calcarea, de tamanho limitado, encontra-se da barra do Batatal em diante, na direcção S O, altas cordilheiras de serras, compostas quasi exclusivamente de cal e nota-se tambem alli as primeiras cavernas, cuja descripção segue adiante.

Em todo o planalto ao norte do rio Nhungára e no decurso dos rios Claro e Fria, predomina a cal, havendo até no Sapatú um marmore branco, que póde servir para fins esculpturaes. Continuando na direcção indicada, apparece novamente a rocha calcarea nas diversas cordilheiras, á esquerda do rio Pardo ; e encontra-se igual formação no rio Catupeva e no S. Sebastião, affluentes do lado direito do Ribeira ; porém todas estas occurrencias ainda não são sufficientemente exploradas e formarão objecto de ulteriores estudos.

A região calcarea já melhor estudada é aquella do lado esquerdo da Ribeira, principiando a oeste do rio dos Pilões e comprehendendo os rios Iporanga e Bethary, com todos os seus tributarios. Alli ha gigantescas montanhas de rocha calcarea de côr escura e póde-se observar que o substractum é um schisto bastante argiloso, impregnado em differentes logares com quantidade de acido silicico. Como coberta pendente das montanhas de cal observa-se, em alguns logares, um grés de differentes grossuras de grão, envolvendo frequentemente bolotas de limonita (Rotheisenstim).

A rocha calcarea, cuja côr escura provém de particulas miudissimas de carvão, acha-se ás vezes misturada com pyritos de ferro e de cobre e forma geralmente uma massa homogenea ; porém, nos grandes descalvados das entradas de algumas das cavernas, patentea-se uma estractificação muito pronunciada, que vae em direcção de leste para oeste, mas cujo cahimento é bastante variado, devido a frequentes dobras locaes. (Estampa n. 18.)

Algumas vezes encontra-se a massa calcarea passada por veeiros de quartzito e estes incluem galena argentifera, ainda não aproveitada por falta de meios de communicação para os grandes centros commerciaes.

CAPITULO III

a) INDICE DAS CAVERNAS E GRUTAS DO VALLE DO RIO RIBEIRA

N. 1 — *Gruta dos Pedrões*

A' margem direita da Ribeira e nas proximidades da Corredeira das Cordas, no Municipio de Xiririca.

N. 2 — *Gruta da Tapagem*

Seis kilometros distante da margem direita da Ribeira, na Serra do André Lopes, sendo sua parte inferior ainda hoje occupada pelo Ribeirão das Ostras.

N. 3 — *Gruta do Monjolinho*

Situada na face norte dos Agudos, que fazem parte da cordilheira do Morro do Chumbo, dista nove kilometros da Villa do Iporanga.

N. 4 — *Gruta da Arataca*

Na face leste da Serra da Arataca e em altura consideravel sobre o solo do vale vizinho do Ribeirão do Monjolinho.

N. 5 — *Gruta do Maximiano*

Na margem direita do corrego do mesmo nome, tributario do Ribeirão do Sumidouro do Rio Iporanga.

N. 6 — *Caverna do Chapéo ou do Farto*

A quinze kilometros da Villa do Iporanga, pertence ao systema do Rio dos Pilões, por passar nella o Ribeirão do Farto, que é affluente delle.

N. 7 — *Gruta do Fartinho*

Situada nas proximidades da anterior.

N. 8 — *Gruta do Morro Chumbo*

Na face S E do Morro do Chumbo. E' a mais conhecida na região, por já ter sido visitada ha mais de 30 annos por mineiros de uma antiga mina de chumbo, que trabalhavam na visinhança.

N. 9 — *Gruta da Casa da Pedra*

Antiga passagem do Ribeirão do Sumidouro e nas proximidades do n. 10.

N. 10 — *Caverna da Casa de Pedra ou Igreja*

Actual entrada do Ribeirão do Sumidouro, que durante kilometros se conserva ao abrigo da luz.

N. 11 — *Caverna de Santo Antonio*

Sahida do Ribeirão do Sumidouro e pouco distante da sua barra no Rio Iporanga.

N. 12 — *Caverna do Alambary*

Entrada do Ribeirão do Alambary, seis kilometros distante do Iporanga.

N. 13 — *Gruta do Alambary*

Antiga passagem do Ribeirão do Alambary.

N. 14 — *Gruta do Alambary d'Agua Quente n. 1*

Antiga sahida do Alambary no lado oeste da montanha.

N. 15 — *Gruta do Alambary d'Agua Quente n. 2*

Formado por um antigo affluente do Alambary e hoje quasi fechada por calcitos.

N. 16 — *Caverna das Areias da Agua Quente*

Sahida do Ribeirão das Areias, que em longo curso subterraneo vem do lado das Bombas.

N. 17 — *Gruta da Aberta-Funda*

Produzida por um antigo affluente do Rio Bethary, mas hoje quasi fechada por formações calciticas.

N. 18 — *Caverna das Areias do Pedroso n. 1*

Dá passagem a um corrego que se julgava desaguar no Ribeirão das Areias; verifiquei, porém, ser tributario do Ribeirão das Bombas.

N. 19 — *Caverna das Areias do Pedroso n. 2*

Nas proximidades do n. 18 e dando passagem ao mesmo corrego.

N. 20 — *Caverna do Morro do Couto*

Passa por esta caverna um corrego que contraverte com o Ribeirão da Onça parda e que, logo depois da sua sahida da caverna, desagua no Rio Bethary, tendo ainda recebido durante o seu curso subterraneo um affluente do lado direito.

N. 21 — *Gruta do Morro Preto n. 1*

Em frente ao sitio do Sr. Francisco Caco, ao lado esquerdo do Rio Bethary e 40^m sobre este rio, na fralda oeste da montanha.

N. 22 — Gruta do Morro Preto n. 2

Nas proximidades da gruta n. 21 e correndo como esta de oeste para leste.

N. 23 — Gruta do Joaquim Bento

Distante seis kilometros a leste do Morro Preto e cem metros da margem direita do corrego do Joaquim Bento.

N. 24 — Caverna da Onça Parda

A tres kilometros de distancia do Morro Preto e 500 metros á direita do caminho que dahi segue para a Onça Parda.

N. 25 — Caverna da Agua Suja

A dous kilometros distante da entrada ao pé do morro da Lavra em direcção nordeste e 100 metros da margem esquerda do Bethary.

N. 26 — Gruta do Corrego Grande n. 1

200 metros abaixo da barra do Corrego Grande, distante 100 metros da margem esquerda do Rio Bethary e 30 metros acima deste rio.

N. 27 — Gruta do Corrego Grande n. 2

200 metros ao norte da precedente e na mesma fralda da montanha, porém em maior altura.

N. 28 — Gruta do Corrego Grande n. 3

100 metros rio abaixo do n. 26, nas proximidades da «Torre», uma pedra isolada, quasi á beira do rio Bethary.

N. 29 — Caverna da Lagem das Furninhas

Dá passagem ao corrego das Furninhas, affluente do Ribeirão da Figueira.

N. 30 — Gruta da Lagem das Furninhas

Nas proximidades do n. 29, porém 30 metros acima e de difficilimo accesso.

N. 31 — Gruta das Furnas

Nas mesmas montanhas que as duas anteriores, porém, do lado opposto e sem maior importancia.

N. 32 — Gruta da Lagem do Macaquinho

Cerca de quatro kilometros ao sul, partindo da Serra do Tatú e subindo pelo corrego do Macaquinho.

N. 33 — Gruta das Bombas n. 1

A tres kilommetros de distancia da Barra das Bombas no rio Taquamoira. Antiga morada de bugres.

N. 34 — Gruta das Bombas n. 2

Nas proximidades da anterior e 25 metros sobre um corrego que se escôa por baixo da grande lagem descalvada.

N. 35 — Gruta das Bombas n. 3

Antiga passagem do corrego mencionado, com direcção para leste.

N. 36 — Caverna do Gurutúva

Dá passagem ao corrego da Gurutúva, affluente do ribeirão do Alambary. Impraticavel por causa das quedas de agua.

N. 37 — Gruta do Camargo n. 1

Bem no alto do sitio do Gurutúva, distante dous kilometros da margem direita do ribeirão do Alambary.

N. 38 — Gruta do Camargo n. 2

Apenas 50 metros distante da precedente na mesma face da montanha e difficilmente accessivel.

N. 39 — Gruta do Corrego Comprido

Tres kilometros distante da margem esquerda do Rio Pardo em direcção S O, subindo pelo corrego Comprido.

N. 40 — Caverna do Rio Fria

Seis kilometros acima da barra do Rio Fria, á margem direita deste rio e apenas 20 metros de distancia. Dá passagem a um pequeno corrego.

N. 41 — Caverna do Rio Roncador

Dá sahida ao mencionado rio, que apenas 100 metros adiante faz barra com o Bethary no seu lado direito.

b) DESCRIPÇÃO DE ALGUMAS CAVERNAS E GRUTAS RECENTEMENTE EXPLORADAS

Das cavernas enumeradas no presente indice já foram descriptas as primeiras 19 e mais a n. 32. Metade pelo autor deste, nos periodicos já citados na introducção, assim como em outros da lingua allemã, desde 1896, e o resto pelo Dr. Lourenço Granato, então inspector do 6° Districto Agricola, no seu relatorio (sobre uma viagem de inspecção ás cavernas) ao Sr. secretario da Agricultura em Abril de 1901.

Caverna do Morro do Couto

N. 20. Distante 20 kilometros da Villa de Yporanga e um kilometro para leste da margem do rio Bethary e acha-se esta caverna no fim de um valle fechado por alto paredão, que fórma o seu gigantesco frontespicio. No seu principio larga e alta

(20 × 25 metros), estreita-se cada vez mais, formando um conducto mediocre e singelo, sem ornamentação calcitica, até 200 metros de distancia do seu começo ; ahi forma barra com um corrego, que vem da direita e augmentando sensivelmente o lumen da caverna, ella continúa em fórte declive por mais de 50 metros ; neste ponto o ribeirão desapparece debaixo de lages, que não permittem mais seguir o seu curso. (Estampas ns. 19 e 20.)

No alto da abobada ha ali um orificio pelo qual penetra a claridade do dia.

No começo da caverna ha depositos de terra que proveem de occasiões em que o conducto não vencia a quantidade de agua, em tempo de enxurrada, de fórma que essa ficava represada durante muito tempo.

Sondagens demonstraram serem estes depositos modernos e consistirem só em barro e humus (Estampa n. 21.)

Gruta do Morro do Preto n. 1

N. 21. Em linda fachada de rocha, de côr quasi branca, devido ás decomposições pela athmosphera, abre-se um espaço de 20×20ᵐ, para dar principio a uma gruta altamente pittoresca, que corre de oeste para leste.

Seu comprimento total é de 380ᵐ e tão direita sua direcção que, proximo do seu fim, enxerga-se ainda a claridade da entrada. (Estampa n. 22.)

Facilmente se desce entre blócos cahidos do tecto e das parredes lateraes para uma grande sala de 40ᵐ de largura e 30ᵐ de altura. Logo além, 100ᵐ distante da entrada, amontoam-se immensas lages até perto do tecto e custou bastante achar e forçar uma passagem sobre este cahos. Até alli esta gruta já tinha sido visitada, mas o seu aspecto soberbo do alto deste montão ainda ninguem o tinha apreciado. Antepõe-se á directa entrada da claridade do dia um grande grupo d'estalagmitas, algumas dellas translucentes e, como que espalhando vagos clarões, que de facto não são mais do que claridades refletidas pelos lados do grupo.

A 220ᵐ ha uma linda formação que chamamos «recife de coraes» fornecendo a prova de que esta parte da caverna conservou agua estagnada durante muito tempo. (Estampa n. 23.)

Procurando sempre a melhor passagem por entre grandes lages e passando por cima de extensos depositos de barro e poeira solta, encontramos em 300ᵐ um escoadouro, abysmo medonho e impraticavel, que, porém, pela direita póde ser rodeado ; o conducto continua depois no sentido anterior mais 80ᵐ, subindo sempre em declive regular ; e conservando-se o tecto no mesmo nivel, fica patente que o fechamento da gruta alli se effectuou por entupimento. (Estampa n. 24.)

Em diversos logares, que se acham marcados no respectivo mappa levantado, foram feitas excavações, sempre prejudicadas pelas lages soltas, que não permittem aprofundar bastante estas pesquizas.

Gruta do Morro Preto

N. 22. Esta gruta acha-se situada a 200^{m} de distancia da n. 21, Betharý acima na fralda da mesma montanha. Não passa de um simples corredor de 30^{m} de extensão e tem ainda uma continuação superior, porém bastante fechada pela abundancia de calcitos.

Apezar da extrema dureza das camadas de barro calcinado, abrio-se uma valleta de sondagem, encontrando-se ossos antiquissimos; não se póde, entretanto, aproveitar estes achados, visto serem tão incrustados com o barro, que rebentam junto com este. Infiltrações de concavidades superiores transportaram igualmente ossadas junto com barro arenoso, formando uma conglomeração durissima e intrincavel, que encheu differentes brechas existentes no rochedo.

Só com o auxilio de dynamite, arrazando o montão da entrada, puderão ser effectuados trabalhos com melhor exito. (Estampa n. 25.)

Gruta do Joaquim Bento

N. 23. Esta gruta, formada pelas aguadas que antigamente por ella desciam para o corrego hoje chamado do Joaquim Bento, compõe-se de diversos corredores, inteiramente desprovidos de estalactitas. Esses corredores, que vão em direcção N—S, ramificam-se, tornando-se cada vez mais apertados e não apresentam depositos que merecessem ser explorados.

Caverna da Onça Parda

N. 24. Esta caverna, que corre em direcção NE—SO, apresenta uma larga entrada (15×20^{m}), pela qual, descendendo com difficuldade, por cima de grandes lages, se chega ao fundo. Sua extensão é de 30^{m} apenas e todo o seu solo tão cheio de blocos de pedra que a praticagem de uma excavação se torna impossivel.

Caverna da Agua Suja

N. 25. A entrada desta caverna, que tem 8^{m} de altura e 11^{m} de largura, enfeitada de grandes estalactitas, se acha na altura da varzea visinha e serve de sahida ao corrego, do qual ella tirou o nome. A primeira sala, logo após a entrada, tem 70^{m} de comprimento por 20^{m} de largura e 12^{m} de altura e seu solo é formado por uma praia abaulada de finos pedregulhos, ao lado da qual deslisa o corrego, acompanhando a parede esquerda da caverna. (Estampa n. 26.)

Elle passa depois no fim da sala, para o lado opposto e dahi conduz um estreito corredor para uma segunda sala, em cujo solo, formado de rocha, tem diversos poços de agua. Atravessando-se depois novamente o riacho e uma passagem mais apertada, penetra-se em um terceiro alargamento, do qual só partem estreitos corredores em differentes direcções. (Estampa n. 27.)

As formações calciticas são numerosas e revestem abundantemente as paredes; não ha, porém, logar algum onde se pudesse tentar uma excavação em procura de ossadas. A direcção geral da caverna é de SO para NE.

Gruta do Corrego Grande n. 1

N. 26. Por esta gruta recebia primitivamente o Bethary um dos seus affluentes, porém a conformação da mesma é tão complexa, que o investigador, o mais experto, tem de tomar todo cuidado para chegar a um juizo cabal sobre as differentes causas da sua formação, observando e pesando cada um dos symptomas que se apresentam. (Estampa n. 28.)

Pelo mappa se vê que fóra de um complicado corredor de entrada e seus differentes appendices, esta gruta se compõe de tres grandes alargamentos, amplamente unidos entre si e que podem mesmo ser considerados em conjuncto, visto nenhuma das tres partes differenciar-se das mais quanto á sua origem e o seu primitivo funccionamento. As camadas da rocha calcarea soffreram, em todo o morro, que encerra esta gruta um cahimento contra o horizonte, que importa, termo médio, 45° e facilitou esta circumstancia certamente o alargamento das primitivas fendas nesta declividade, assim que, não só o estreito corredor, como os differentes coadouros, que se acham todos do lado esquerdo da gruta, mostram todos a mesma inclinação das paredes. Por ahi está provado que no começo desta gruta, quer dizer, quando ainda era caverna, concorria como factor principal para sua formação a erosão das aguas.

Provavelmente havia no principio um só escoadouro e este se fechando, causou uma represa das aguas e o subsequente atestamento da caverna. Como prova, existem calcios coralliformes em differentes partes mais altas do pavimento da gruta. Quando, depois, pela pressão do seu peso e auxiliadas pelo seu poder dissolvente, as aguas venciam o obstaculo, o novo escoadouro se abria, já tinha se manifestado em toda a caverna a collaboração da corrosão para o alargamento da mesma. Vê-se nas paredes concavidades de todos os tamanhos e de fórma hemispherica, que só por esbarrocamento podem ter sido produzidas, como provam ainda muitas destas concavidades, conservando-se atapetadas de efflorescencias, em resultado de metamorphose chimica da rocha calcarea.

Existindo, como já disse, differentes escoadouros, deve-se presumir que o alargamento da caverna se repetia ; e fornece a prova disso o estado de alguns dos alludidos nichos actualmente bem despidos, mostrando uma superficie aspera e cheia de covinhas, que jámais poderão ter sido produzidas pela acção mecanica de alguma corrente de agua.

A rocha calcarea de Iporanga contem sempre pyrito de ferro ($Fe\ S^2$) e dos componentes deste mineral partem os effeitos de metamorphose, que com tanta profusão se póde observar nesta gruta. Pelo contacto de ar e agua, decompõe-se o pyrito em acido sulfurico e sulfato de ferro. Encontrando-se depois o acido com a cal, resulta gesso ; libertando-se o acido carbonico e entrando tambem o sulfato de ferro com a cal, em troca dos componentes, fórma o acido sulfurico do sal ferreo, com o oxydo de calcio da rocha igualmente gesso e, combinando-se o acido carbonico da cal com o peroxydo de ferro, fórma o correspondente sal ferroso, que promptamente se reduz em oxydo de ferro, hydratado. E' este ultimo que geralmente dá uma côr amarella ás formações de gesso, que raras vezes se apresentam incolores e transparentes. (Estampa n. 29.)

As efflorescencias adheridas á rocha apresentam-se frequentemente, como gesso pedunculado; ha, entretanto, tambem nestes logares gesso pseudomorpho e uma variação muito compacta e de estructura espathica. (Estampa n. 30.)

Lindos agrupamentos da primeira formação se encontram no pavimento, onde as pontas dos seus prismas arcados e torcidos transpassam a camada de barro solto, dentro do qual se crearam.

Neste mesmo barro encontram-se tambem com frequencia agrupamentos de crystaes gemeos de gesso, cujo eixo as mais das vezes é normal — $P\ \infty$, mas ha por excepção exemplares onde prevalece como eixo $\infty\ P\ \infty$, ou como face gemea o orthopinacoide. (Estampas ns. 31 e 32.)

Como raridade pude colher um individuo de 30 centimentros de comprimento, 6 m/m de largura e 2 m/m de grossura, de côr branca e transparente e achando-se *in loco* os 24 centimetros inferiores soterrados no barro.

Outra particularidade desta gruta é conter aggregações no pavimento, que cobrem até mais de um metro quadrado, cada uma, elevando-se a 20 ou 30 centimetros sobre a superficie, consistindo em um pó fôfo, de côr creme claro, finissimo, microcrystallino, que me parece ser anhydrite ($Ca\ SO^4$).

Depois de examinar com cuidado esta gruta, cheguei á convicção que mais de dous terços della se acham soterrados de barro e por isso se devia suppor, tendo em conta as dimensões avantajadas que se vê pelo mappa, ser possivel fazer alli boa colheita de ossadas.

Foram executadas todas as excavações marcadas no mappa e todas ellas não deram resultado. Ha para este resultado negativo a seguinte explicação: toda esta vasta caverna não passava de um reservatorio, de um grande tanque de deposito, onde confluiam differentes regos de agua de pequeno volume ; prova disto dão as cascatas de calcitos que obliteram os antigos conductos de affluencia, marcados no mappa. Uma dessas cascatas torna patente que a fenda, que constitue hoje a entrada da gruta, representa um desses conductos de mediocre perfil, cortado e posto a descoberto pela queda do tecto de uma grande caverna de agua, percorrido pelo rio Bethary, em horizontes inferiores. E' claro que, sendo todas estas fontes de affluencia de pequeno volume de agua, por serem formadas de aguas infiltrantes, não podiam ser trazidas por ellas cadaveres de animaes, cujos ossos procuramos.

Ainda quero fazer menção de umas formações exquisitas de que se revestem aqui algumas estalactitas. (Estampas ns. 33 e 34.)

Os delicados galhinhos de muitas dellas cobrem-se, na sua extremidade livre, de um aggregado calcitico fôfo, alvo como neve e em fórma de botão ou florzinha, resultado de rapida evaporação, favorecida pela extrema seccura de ar e seu absoluto socego. O conjuncto é de um bello effeito e raras vezes occorre em outras grutas.

Gruta do Corrego Grande n. 2

N. 27 — Esta gruta de pequena dimensão representa um antigo affluente do rio Bethary, quando ainda tinha o seu curso ao abrigo da luz do dia e, como não apresenta depositos, não desperta maior interesse.

Gruta do Corrego Grande n .3

N. 28. Situada no vargedo do Rio Bethary, onde este corre ainda entre lages escarpadas, restos dos paredões de uma antiga caverna d'agua deste rio, é de nemhuma importancia, visto ser alcançada e lavada pelas enxurradas annuaes.

Caverna da Lage das Furninhas

N. 29. A direcção desta caverna é de N E para S O e o corrego que por ella passa atravessa toda a montanha, apparecendo ao lado opposto da mesma com um affluente do Ribeirão da Figueira. A entrada da caverna, com 10×4^{m} de dimensões, se acha ao fundo de um paredão descalvado de 60^{m} de altura, que fecha um pittoresco e romantico valle de matta virgem (Estampa n. 35.)

Nos primeiros 100^{m}, a caverna se conserva baixa, mas alargando-se sempre, mais adiante torna-se verdadeiramente gigantesca, apresentando em alguns dos seus perfis 40^{m} de largura e 45^{m} de altura. Encontram-se de 200^{m} em diante immensos depositos

recentes, mas deve-se presumir, já pela completa ausencia de formações calciticas em abobada e paredes, que de tempos a tempos toda esta grandiosa furna torna-se repleta de agua e que seguidos estes depositos, compostos de sedimentos trazidos pelas aguas, são revolvidos e alterados profundamente.

Gruta da Lage das Furninhas

N. 30. O leito de algum dos antigos affluentes do mesmo ribeirão da caverna anterior deixou uma pequena gruta a 30^m acima do nivel do actual valle. Sobre ingreme montão de barro solto e seixos rolados da bocca da gruta, chega-se á entrada da mesma, que logo se divide em dous corredores estreitos obstruidos por formações calciticas. (Estampa n. 36.)

Gruta das Furnas

N. 31. Nas furnas, um valle rodeado de montanha de rocha calcarea e regado por um pequeno corrego, que torna a sumir-se debaixo dos lagedos, tem uma gruta á pouca distancia das casas alli existentes. Sua entrada está a 30^m acima do actual nivel do pequeno valle e, sendo de fórma oval, apresenta as dimensões do 2,5 $\times$ 1,8^m.

A direcção da gruta é de N para S, e esta consiste de um só conducto de 5^m de altura e de 3^m de largura mais ou menos, tendo apenas o comprimento de 23^m. Toda esta gruta está completamente desprovida de formações calciticas. (Estampa n. 37.)

Gruta da Lage do Macaquinho

N. 32. Na paragem chamada dos Macacos, oito kilometros distante de «Agua Quente» do rio Bethary, existe um enorme rochedo descalvado, denominado «Lage Branca dos Macaquinhos», ao pé do qual se acha uma gruta.

Todos os depositos alli existentes mostram ser modernos e evidentemente as aguas das grandes enxurradas passam ainda seguidas por esta gruta, que até o fundo mede 80^m.

Gruta das Bombas n. 1

N. 33. Partindo do logar chamado «As Bombas», nome que tem sua origem na existencia alli de fontes que abundantemente vertem debaixo da lage da montanha e nas quaes constatei a existencia do Bagre-Cego da caverna das Areias do Pedroso n. 1, chega-se, com tres kilometros de caminho, a um valle fechado de altos morros.

A' direita do caminho que desce para este valle, encontra-se, 30^m acima do seu solo, uma gruta de pequenas dimensões, que em qualquer tempo offereceu agasalho a bugres, porque não só foi encontrado um parapeito na sua entrada, para melhor defesa da mesma, erigido visivelmente pela mão do homem, como abundancia de carvão e cinzas nas camadas superficiaes do solo, e uma mó de pedra, da qual os bugres do tempo da conquista se serviam para moer grão.

Gruta das Bombas n. 2

N. 34. Atravessando o corrego ao fundo do mencionado valle e subindo uma ingreme encosta de 25^m, dá-se com a entrada de uma gruta, cujo portico offerece as dimensões de 15×10^m. Para o interior o terreno desce rapidamente e com 30^m já se alcança o fundo da tóca, que está obstruida por blócos.

Gruta das Bombas n. 3

N. 25. Pouco acima da embocadura actual do corrego das proximidades da caverna n. 34, existe uma gruta que manifestamente já alguma vez servio ao mesmo corrego para sua passagem pela montanha. Um conducto segue em direcção de leste e se acha hoje fechado depois de um decurso de 30^m, mas a parte mais espaçosa da gruta é formada pelo antigo coadouro, que se acha entupido de blócos cahidos do alto da abobada.

Caverna do Gurutúva

N. 36. O valle do Rio Alambary apresenta, no seu lado direito, uma serie de rochedos descalvados, e todos os affluentes daquelle lado descem do planalto por cavernas. Um dos maiores destes riachos é o Gurutúva e subindo-se por ingreme caminho pelos alludidos rochedos, logo se chega á sua embocadura na montanha. Sendo esta caverna de uma declividade assustadora, nunca será explorada em todo o seu percurso e não é crivel que haja alli deposito qualquer que possa recompensar um esforço de investigação.

Gruta do Camargo n. 1

N. 37. Seguindo pelo mesmo caminho do Ribeirão do Gurutúva, e subindo no alto da montanha, encontra-se uma gruta, pela qual em tempos de chuva deve se infiltrar bastante agua, morro a dentro. A entrada desta lapa é difficillima e empinada e o fundo do conducto logo obstruido por grandes lages cahidas do alto.

Gruta do Camargo n. 2

N. 38. Na mesma encosta da montanha da gruta anterior, tem uma outra com uma entrada de 2×2^m., que contém uma só sala de 6×6^m de solo e um curto conducto lateral. Egual á precedente serve só para o esgoto das aguas pulviaes e não offerece mais interesse do que aquella. Ao pé de sua entrada acha-se um bonito dique de cal spathica de 50^{cm} de grossura e que, formando longa faixa clara, atravessa profundamente o rochedo, de côr escura.

Gruta do Corrego Comprido

N. 39. No meio de um terreno muito montanhoso e approximadamente a 100^{m} sobre o nivel da barra do Corrego Comprido, acha-se uma gruta, que mostra ter sido abandonada pelas aguas ha muito tempo. (Estampa n. 38.)

A entrada de 3×8^{m} conduz para um vasto salão, grosseiramente enfeitado de calcitos, e dahi parte á direita um estreito corredor de 20^{m} de comprimento, conduzindo á 2ª sala, ricamente revestida de estalactitas singelas, mas grandes e bem alvas.

Ha ainda uma continuação para horizontes inferiores, porém, não pudemos extender as investigações além deste ponto por falta de cabo grosso na occasião.

Caverna do Rio Fria

N. 40. Esta caverna é percorrida por um pequeno corrego, que se fórma alli mesmo, pela juncção das aguas dos differentes conductos, dos quaes esta lapa se compõe.

Ha compartimentos ricamente ornamentados de calcitos, porém, todos de pequenas dimensões e todos convergindo para uma pequena sala, cujo pavimento se acha profundamente encharcado pelas aguas do corrego. (Estampa n. 39.)

Caverna do Roncador

N. 41. Não posso deixar de referir-me a esta caverna apezar de conhecer até hoje apenas a entrada para sua parte inferior. O Rio do Roncador, cujas vertentes se acham na Serra da Boa Vista, oppostas ás aguas do Ribeirão do Santo Antonio, cuja barra no Rio Palmital está nas proximidades da «Capella das Tocas», tem o seu curso quasi inteiramente ao abrigo da luz, porque fóra de alguns pequenos corregos nas alturas da alludida serra, só se lhe conhece a sahida da montanha, onde apresenta um perfil de tres metros quadrados approximadamente e o resto do seu curso na extensão de pouco mais de 100^{m}, até sua barra no Rio Bethary, do qual é o maior affluente.

Na occasião das ultimas pesquizas estava o rio tão cheio que não era possivel penetrar na caverna, porque toda esta quantidade de agua sahe debaixo da montanha por entre grandes blocos de pedra, não deixando sinão muito pequeno espaço livre, á flor d'agua, de fórma que só em tempo bem secco se poderia talvez tentar uma entrada por alli.

E' esta com certeza a maior caverna que existe nesta região e deve ter uma extensão de 15 kilometros no minimo, sem levar em conta as cavernas pelas quaes affluem ao Roncador os seus tributarios subterraneos.

CAPITULO IV

PESQUIZAS E ACHADOS PALEOZOOLOGICOS

O investigador de cavernas, que a esta penosa tarefa se dedica com o fim especial de descobrir restos de animaes de epocas passadas, tem de aproveitar os indicios os mais insignificantes para se certificar das particularidades de cada uma das differentes occurrencias, afim de que se possa tornar de exito o mais completo possivel o seu trabalho. Depois de reconhecidos causa e effeito dos phenomenos observados na superficie, procederá a excavações em depositos terrosos, de antemão escolhidos.

O Nestor desta especie de investigações no sólo brazileiro, o Dr. Lund, teve a felicidade de encontrar em Minas, no Valle do Rio das Velhas, uma zona de rocha calcarea que, pelas descripções dos differentes phenomenos pelo mesmo observados, deve differir bastante em orographia e particularidades topographicas da zona que fórma o objecto da presente memoria. E dizendo assim, já faço sentir que essas differenças constituem, no caso Lund, umas tantas vantagens de que carecem as grutas calcareas da Ribeira.

Os respectivos terrenos de Minas são na maior parte simplesmente montuosos e não apresentam o caracter extremamente montanhoso das serranias de Iporanga. (Estampas ns. 40 e 41.)

Em cavernas de maior declive, como são as nossas, só póde ser mediocre a formação de depositos de detritos e raro a sua longa permanencia fixa.

Em Minas ha cavernas (como a da Cerca Grande), onde, periodicamente, entrava a agua de um lago e comprehende-se bem como assim podiam ser introduzidos nestas lapas os cadaveres de animaes. Aqui a agua passa em cavernas desde sua vertente e uma descida rapida junta-se a outras, formando ás vezes corregos grandes e continuando sempre em curso subterraneo.

Ha, porém, tambem, entre as grutas da Ribeira, diversas, que preenchem algumas das condições favoraveis para poder esperar-se resultados de pesquizas subterraneas; a estas me refiro nas seguintes linhas.

O principal material dos depositos em cavernas consiste de barro, conhecido como barro cavernareo (Hoehlenlehm). Elle representa a parte insoluvel da rocha calcarea e fica quando esta se deteriora ou se dissolve, ajuntando-se então nas partes inferiores das tocas, cobrindo o pavimento primitivo, ou, sendo transportado mecanicamente pelas aguas, precipita-se com sua estagnação. De natureza argillosa, deposita-se em camadas entre si pouco adherentes que, segundo a espirituosa verbosidade de um dos meus trabalhadores, era comparavel a uma livraria.

A pujança destes depositos póde ser descommunal; encontra-se em alargamentos de cavernas d'agua, ás vezes, morros de 20 e de 30^{m} de altura (n. 18 e 29)

e, em grutas, acontece que este barro enche completamente algum dos conductos lateraes (n. 4).

Este barro cavernareo nas grutas de Minas Geraes é salitrado, razão porque o povo de lá o transportava ás entradas das tocas, afim de proceder alli convenientemente a extracção do salitre. Nesta occasião era facillimo dar com os ossos, que se achavam misturados com o barro, cujo transporte espontaneo barateava e facilitava immensamente o trabalho de investigações scientificas.

Julgo que uma nitrificação da rocha calcarea em tão grande escala só podia ser causada pelo azoto do ar atmospherico e conseguintemente por um processo lentissimo. Não se dá este facto, senão em casos excepcionaes com o barro das cavernas de Iporanga e ainda não pude atinar bem com a razão. Certo é que, pelos progressos da industria chimica, mais cedo ou mais tarde, tambem na Ribeira se converterão grandes quantidades destes immensos depositos de rocha calcarea, com o auxilio da agua, da electricidade e do ar, em salitre, substancia indispensavel para a nossa agricultura moderna.

Fóra do barro, e ás vezes misturado com elle, encontra-se material proveniente do exterior da caverna e introduzido pelas aguas; como sejam humos, areia, saibro e seixos.

No seu contacto com agua calcarea modifica-se a consistencia desse barro, tornando-se rochoso e muito resistente á picareta; tambem acontece muitas vezes que grossas camadas de calcitos puras interrompem horizontalmente os depositos de barro.

Em grutas, que ha muito tempo permaneceram completamente seccas, e nas quaes só pela lenta acção de effeitos chimicos actua-se uma decomposição da rocha calcarea, ajuntam-se ás vezes os residuos em fórma de paina no pavimento, e geralmente é nesta camada superficial e mais moderna que se encontra indicios de um povo troglodyta. Descobre-se alli os logares das fogueiras com restos de carvão e cinzas, nunca faltando ossos da fauna actual, conchas de diversas especies de *Bulimus* e algumas valvas de *Unio*. Tambem foram achados objectos de pedra do uso dos indios (mós e machados), mas nenhum caco de louça, por emquanto.

Estes testemunhos irrefutaveis de passagem do homem sempre foram encontrados na bocca das grutas, em logares illuminados ainda pela claridade do dia. Mais para o interior das grutas, só se encontra grande quantidade de conchas de caramujos e alli a mencionada camada superficial é só portadora de ossos de pequenos animaes, mortos accidentalmente ou introduzidos pelas aves e animaes carnivoros.

Penetrando depois, com as excavações, para camadas inferiores dos depositos, encontra-se os restos de uma fauna extincta, confirmando que estes depositos permaneceram mais ou menos socegados e fixos; effectua-se estes achados em menor ou maior profundidade.

Durante toda a campanha actual não me foi dado achar uma só vez um esqueleto inteiro ; sempre se reconheceo que os ossos, conjunctamente com o material, que os envolvia, foram arremessados de logar em logar, resultando separação, fractura e alixamento delles.

Mesmo em grutas de pequeno tamanho encontrou-se ossos de reconhecida antiguidade e até metamorphoseados, mas, apezar de revolver-se todo o deposito existente, achou-se poucos ossos de um só animal. Certamente, parte do respectivo esqueleto nas differentes revoluções, ás quaes successivamente foi exposto, em contacto com o ar atmospherico e privado como se achava da camada protectora de barro, deteriora-se, emquanto outras partes, que não foram descobertas, ou que logo se achavam de novo envolvidas, pelos sedimentos, podiam conservar-se, durante muitissimo tempo. Embora tivesse entrado o cadaver completo de um animal na gruta, não se póde neste caso encontrar senão parte do esqueleto.

Outras vezes acham-se as ossadas antigas tão exhaustas das suas partes organicas, que, com a maxima subtileza colhidas, não conservam a sua fórma primitiva e se desfazem em pó ao menor contacto.

Para uma boa conservação dos ossos torna-se quasi indispensavel que estes se possam calcinar e este phenomeno apparece cada vez que as ossadas se acharam bastante tempo envolvidas em massas humedecidas por agua calcarea ; porém nem sempre o investigador aproveita as ossadas assim conservadas, porque não ha meio de desprender as peças osseas das incrustações calcareas que as encerram.

Por mero acaso ainda pódem-se achar ossos de interesse paleontologico, no pavimento de alguma gruta, soltos, e sem ser envolvidos, e acontece isto quando accidentalmente algum antigo deposito foi de novo revolvido e transportado total ou parcialmente para logar differente. Assim achei na Gruta do Monjolinho em 1897 um craneo de *Nothroterium maquinense,* que está no Museu Paulista ; sei, porém, que os achados desta natureza são bastante raros. (Estampa n. 42.)

Como resultado das pesquizas são enviadas para o Museu Nacional :

da Gruta da Casa Pedra (n. 9)

Um dente molar de *Megaceros sp.*, encontrado no pavimento da gruta.

da Gruta Aberta-Funda (n. 17)

Um incisivo humano, molares de *Coelogenys rugiceps*, Lund, e differentes ossos fracturados de outros animaes. Fez-se uma excavação extensa no pavimento, de 2^m de profundidade, em barro encrustado de calcitos.

da Caverna do Couto (n. 20)

Axis e humerus fracturados de uma *Megatherida* e mais diversos ossos de animaes menores, tirados em uma excavação de deposito que mostra ter sido revolvido diversas vezes.

da Gruta do Morro Preto n. 1 (n. 21)

1ª excavação de 2 ½ m de profundidade abaixo do frontespicio. Das camadas superficiaes retirou-se carvão, restos de cozinha, conchas de Unio e Bulimus, estilhaços de pedras trabalhadas e machados de pedra de indios. O fundo era completamente esteril.

2ª excavação, 10m mais para dentro da gruta, deo o mesmo resultado da anterior.

3ª excavação, extensa e de 2 a 3m de profundidade, de trabalho perigoso por causa de grandes lages soltas no meio do barro secco. As ossadas (*Mylodontidae*) são de pessima conservação.

4ª excavação de 4m de profundidade, só podiam ser retirados pequenos fragmentos de ossos muito mal conservados e dentes fracturados dé *Scelidodon*.

Os logares de excavações acham-se marcados no respectivo mappa.

da Gruta do Morro Preto n. 2 (n. 22)

Do conducto que une a parte superior com a inferior retiraram-se com bastante custo ossadas differentes envolvidas em calcitos e barro calcinado (*Cœlogenys rugiceps*, Lund).

Na parte inferior, que durante tempo deve ter sido covil de onça, fez-se uma excavação em todo o comprimento da gruta e uma outra lateralmente, encontrando-se ossadas muito mal conservadas (*Scelidodon* sp.).

da Caverna da Onça Parda (n. 24)

Só foram retirados alguns ossos superficialmente.

da Gruta do Corrego Grande (n. 26)

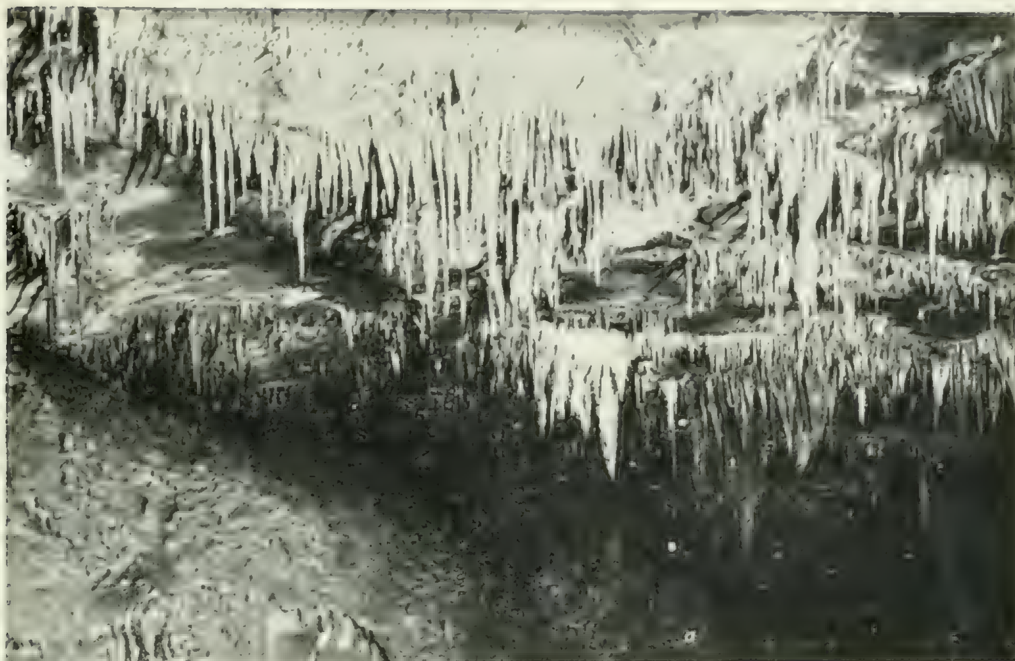
Da 1ª excavação em uma pequena lapa lateral, que já foi covil de onça e morada de bugre, retirou-se poucos ossos sem importancia, apezar de se alcançar uma profundidade de mais de 2m.

No corpo da gruta effectuou-se differentes excavações, que se acham marcadas no respectivo mappa, que, porém, não deram resultado. Superficialmente colleccionaram-se diversas ossadas (Dycotiles, Didelphidae, Glires, Chiroptera).

da Gruta do Corrego Grande n. 2 (n. 27)

Só se encontraram superficialmente alguns ossos de pequenos animaes, que se acham muito bem calcinados.

Não se póde, pelo material colhido, devido principalmente ao seu máo estado de conservação e a sua escassez, externar uma opinião sobre a fauna post-pliocena sul-paulista; entretanto, submettido este mesmo material á critica de um especialista osteologo nos fornecerá alguma luz sobre a distribuição geographica de diversas especies de animaes extinctos.



N. 1 — CAVERNA DAS AREAS DO PEDROSO N. 1

Estalactitas novas, acompanhando as fendas do tecto



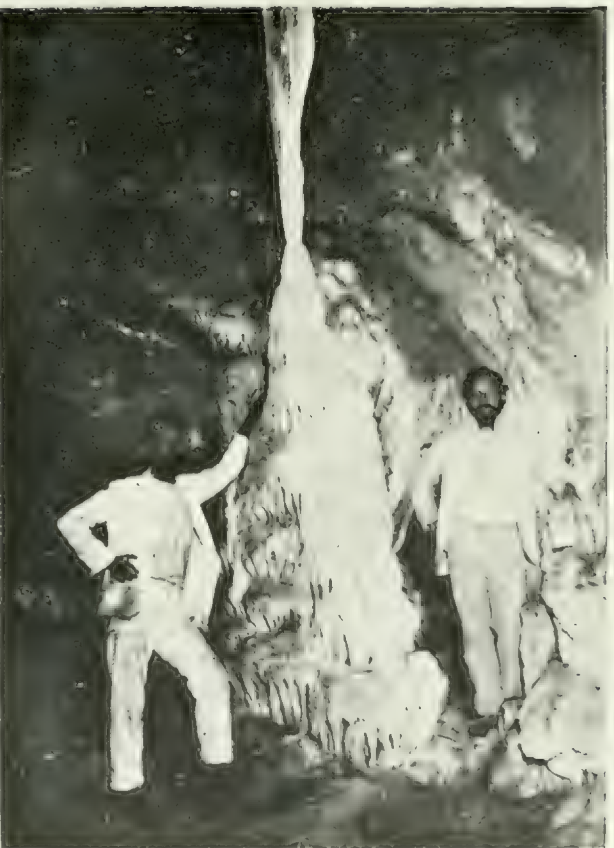
N. 2 — GRUTA [illegible]

Grupo d'estalactites, [illegible]



N. 3 — CAVERNA DA TAPAGEM

Estalagmita formando tronco de columna, com adherencias em forma de couve-flor



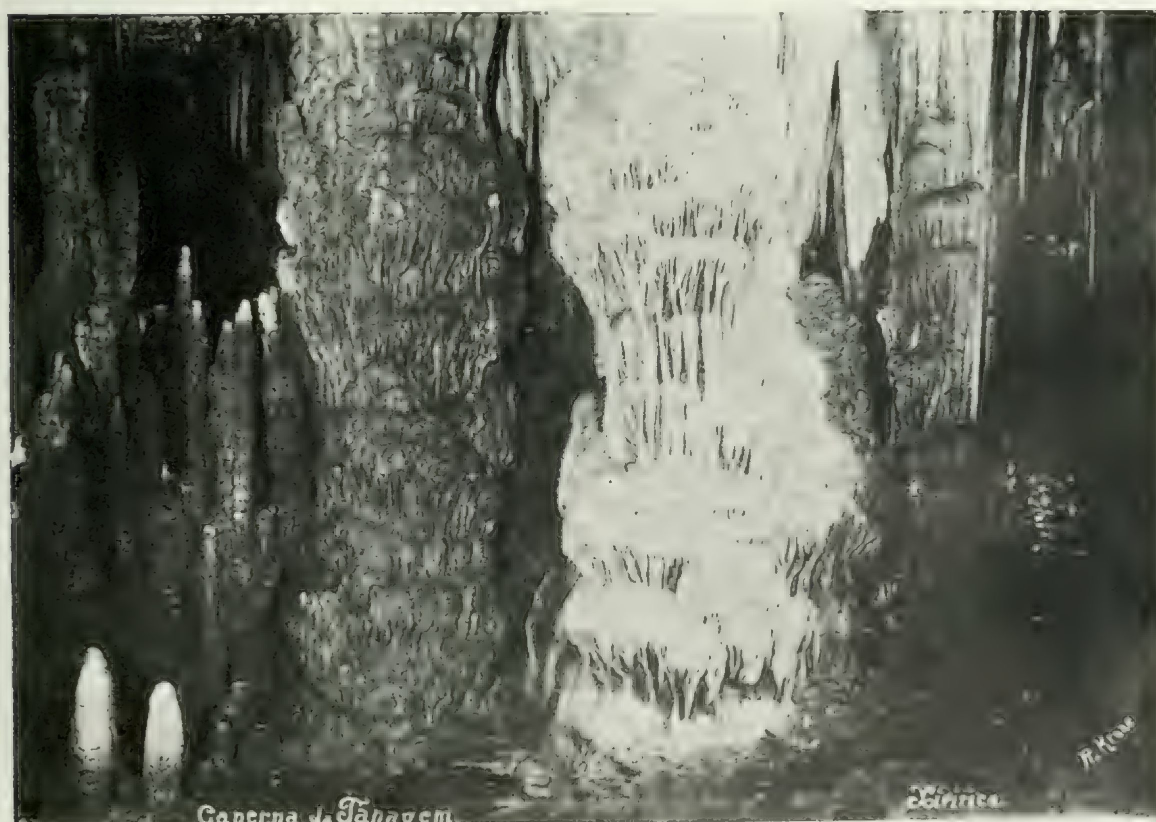
N. 4 — GRUTA DO MONJOLINHO

Recente juncção de uma estalactita com a sua antag



N. [illegible] — GRUPO DO MONJOLINHO

Columna engrossada (o Gigante)



N. 6 — CAVERNA DA TAPAGEM

Columna antiga, revestida de novo (C[illegible])



N. 7 — CAVERNA DA TAPAGEM





N. 3 — GRUTA DO MORRO PRETO N. I

Lagens de rocha consolidadas por calcites



N. 10 — GRUTA DA ARATACA

Formações calciticas sobre declive



N. 11 — CAVERNA DA TAPAGEM

[illegible] com o revestimento das paredes



N. 12 — CAVERNA DAS AREAS DO PEDROSO N. 1

Cascata de calcito



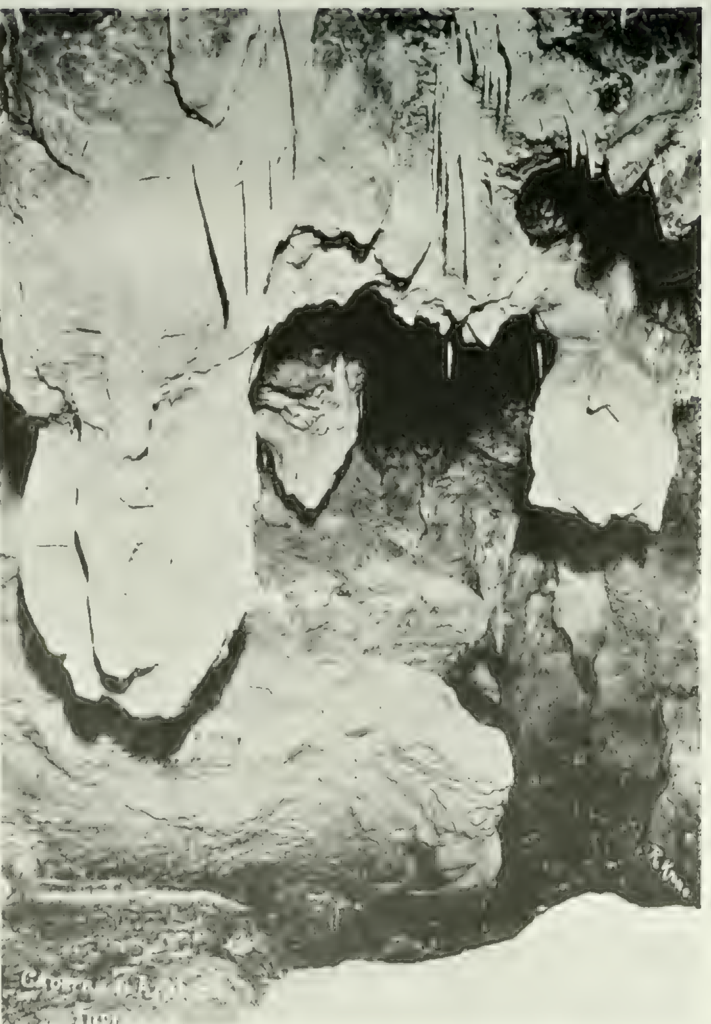
N. 1 — GRUTA DA ARATACA

[illegible]



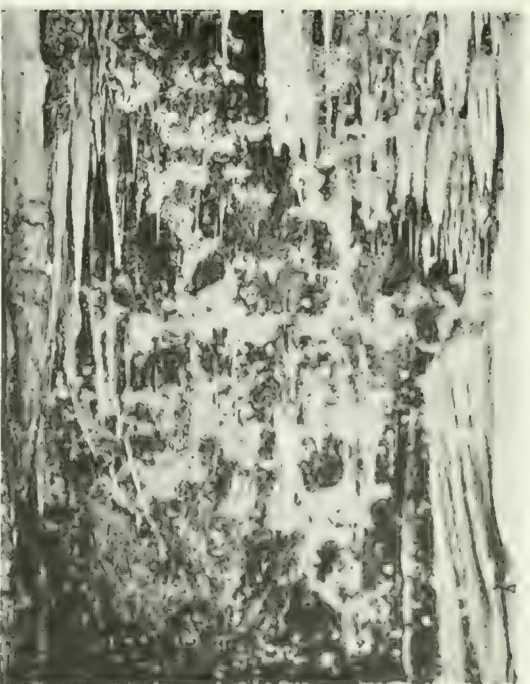
N. 14 — GRUTA DA ARATACA

Revestimento lateral de [illegible]



N. [illegible] — GRUTA DA ARATACA (PARTE INFERIOR)

Conducto [illegible]





N. 17 — GRUTA DO MONJOLINHO

Estalactitas finas sobre um logar de coraes



N. 18 — SUMIDOR DO SANTO ANTONIO

Rocha calcarea em camadas



N. 19 — CAVERNA DO COUTO

Entrada



N. 20 — BARRA DE DOIS CORREGOS NA CAVERNA DO COUTO

Dois [illegible] contrastados, um sem, outro com calcites



N. 21 — CAVERNA DO COUTO

Escavação em um deposito na entrada



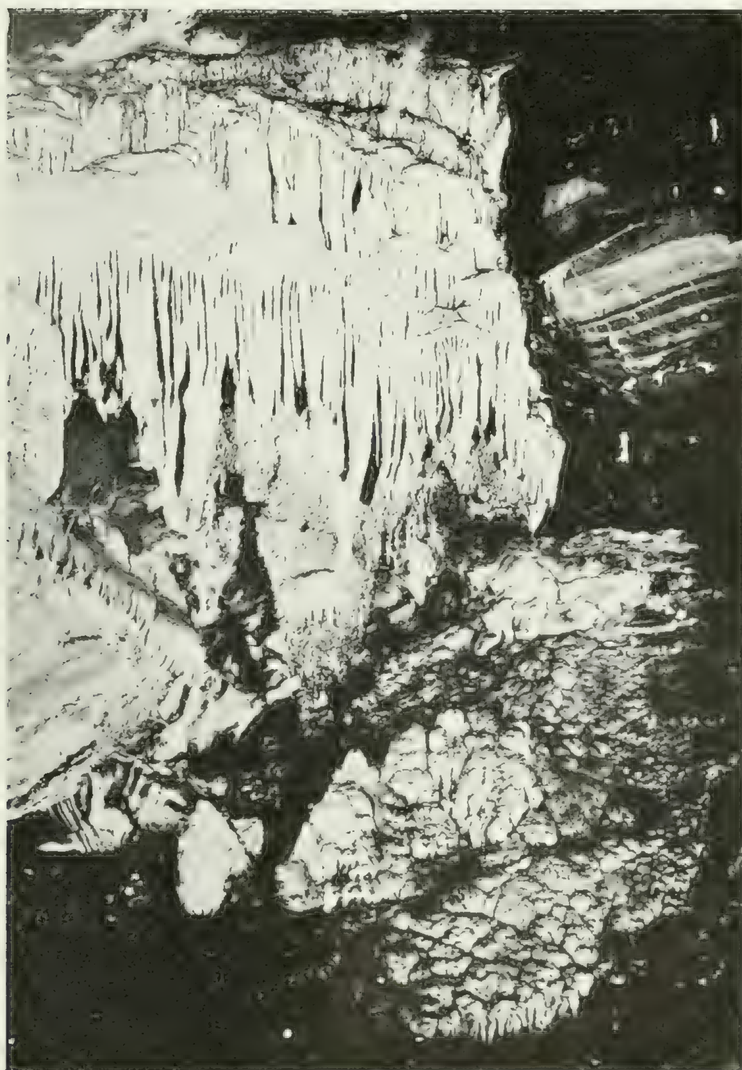
N. [illegible] — GRUTA DO MORRO PRETO N. 1

Entrada



N. 23 — GRUTA DO MORRO PRETO N. 1

Recife de coraes



N. 24 — GRUTA DO MORRO PRETO N. 1

« O Fuso »



N. 25 — VALLE DO RIBEIRÃO DO JOAQUIM BENTO



N. 26 — CAVERNA D'AGUA SUJA N. 2



N. 27 — CAVERNA D'AGUA SUJA N. 2

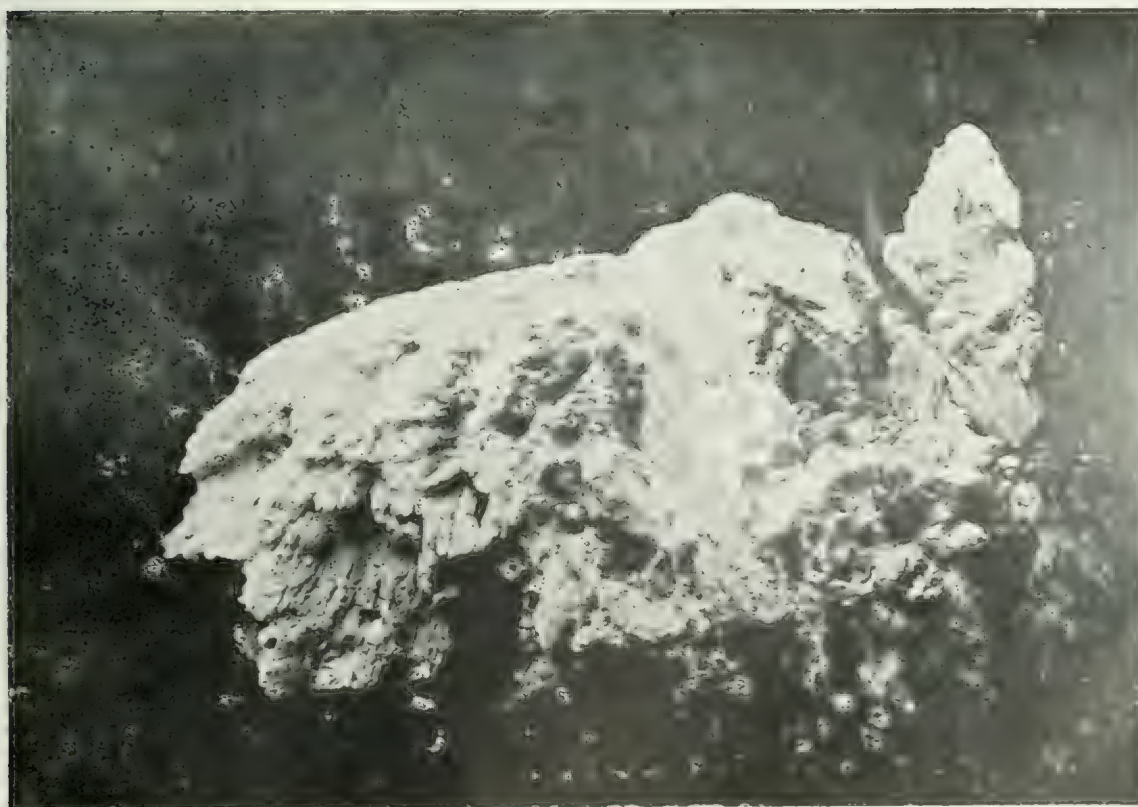


N. 28 — GRUTA DO CORREGO GRANDE

Entrada



N. 29 — GESSO PEDUNCULADO



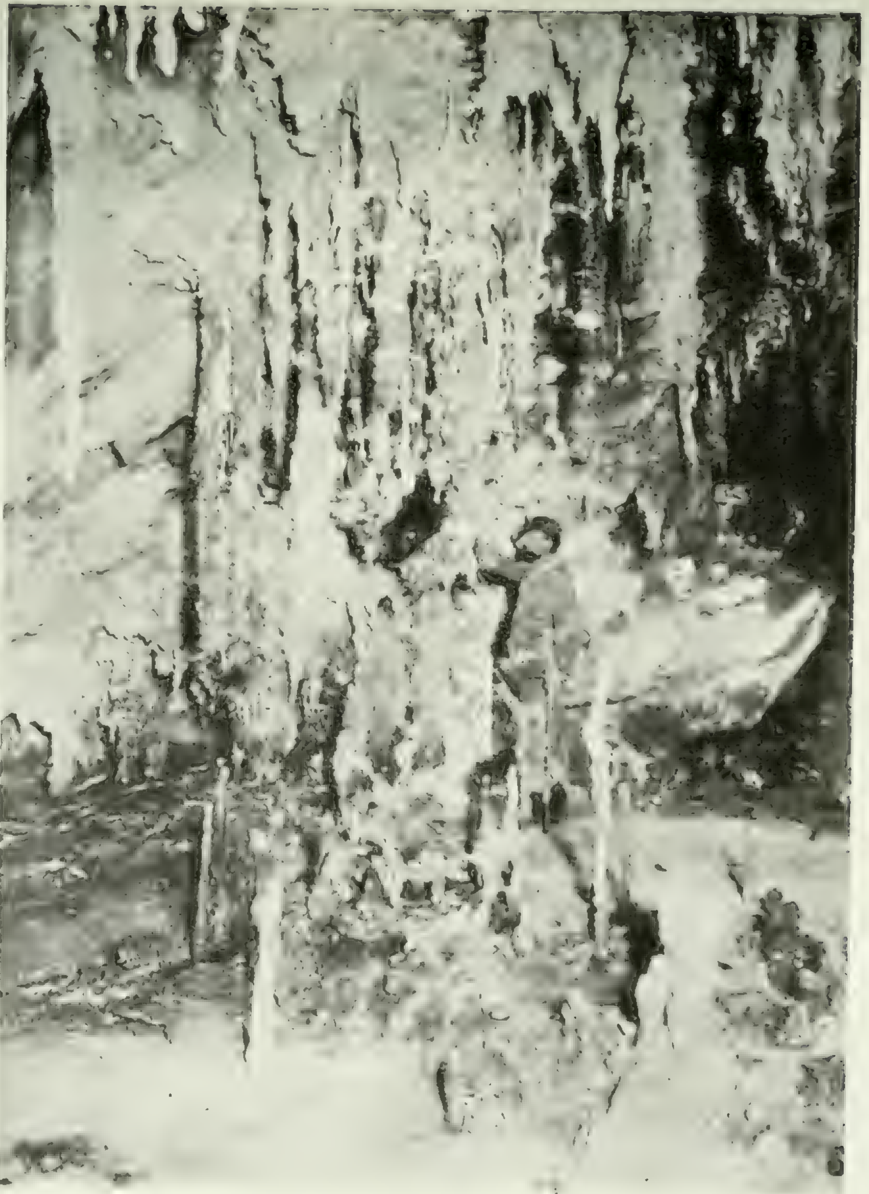
N. 30 — GESSO ESPATHICO



N. 31 — GESSO CRYSTALLISADO



N. [illegible] — GESSO CRYSTALLISADO



N. [illegible] — ESTALACTITAS NA GRUTA [illegible]



N. 4 — ESTALACTITA DE FORMA, A' RARISSIMA [illegible]

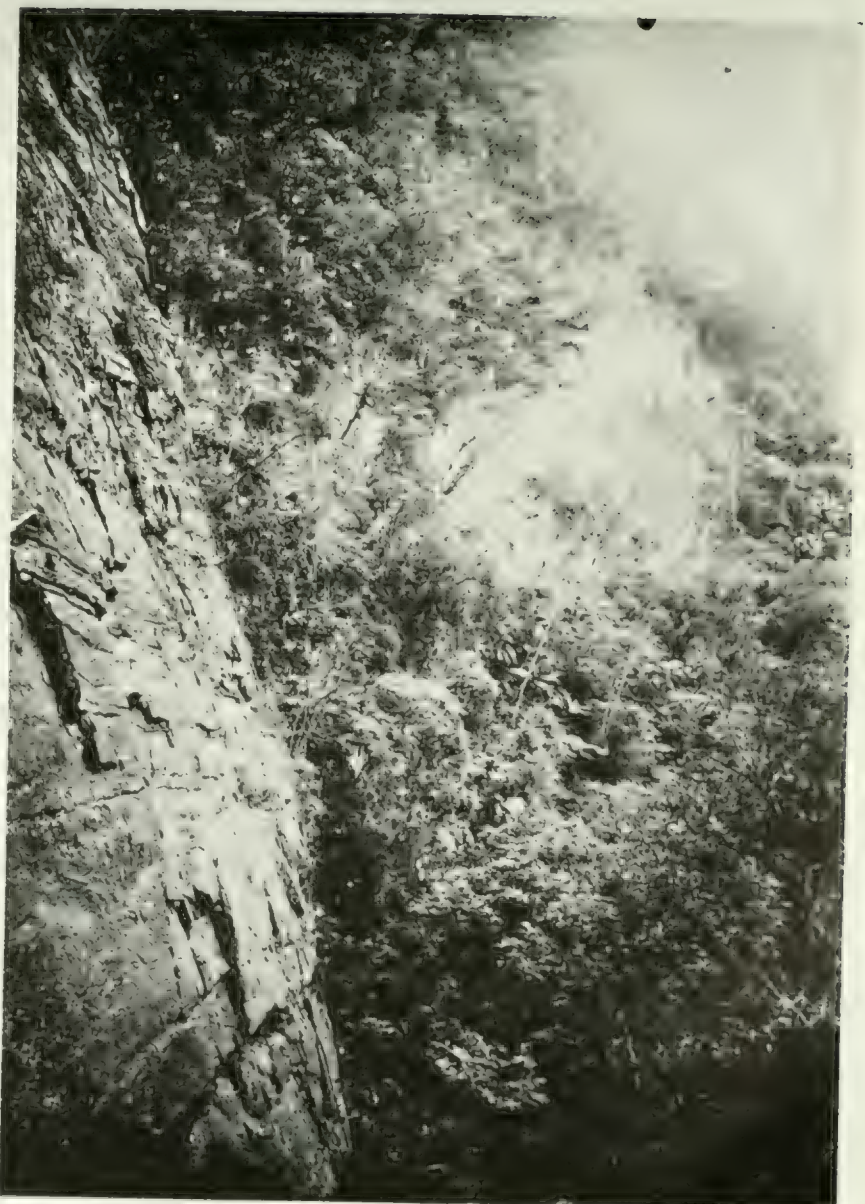


N. 35 — CAVERNA DA LAGEM DAS FURNINHAS

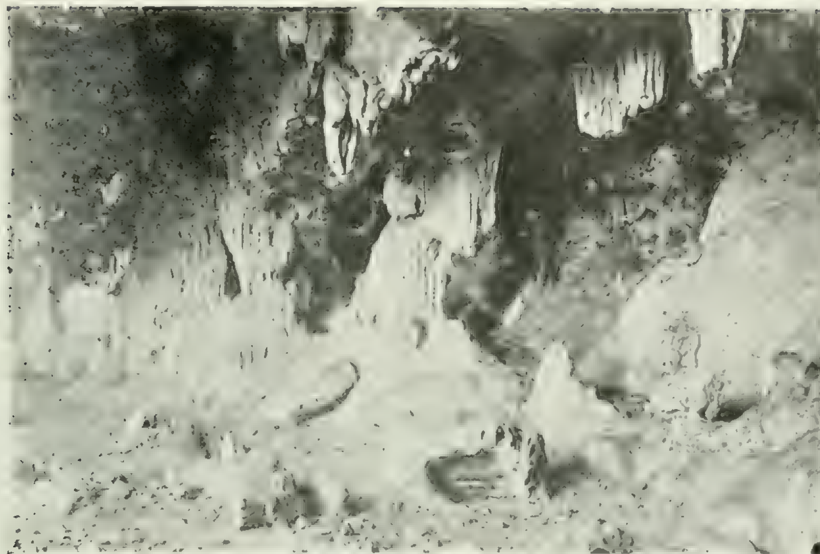


N. 36 — GRUTA DA LAGEM DAS FURNINHAS

Subida



N. 37 — VALLE DO RIBEIRÃO DAS FURNAS



N. 38 — GRUTA DO CORREGO COMPRIDO, RIO PARDO



N. 39 — GRUTA DO RIO FRIA, RIO PARDO



N. 40 — VALLES DO ALAMBARY E BETHARY ABAIXO

Região das Cavernas



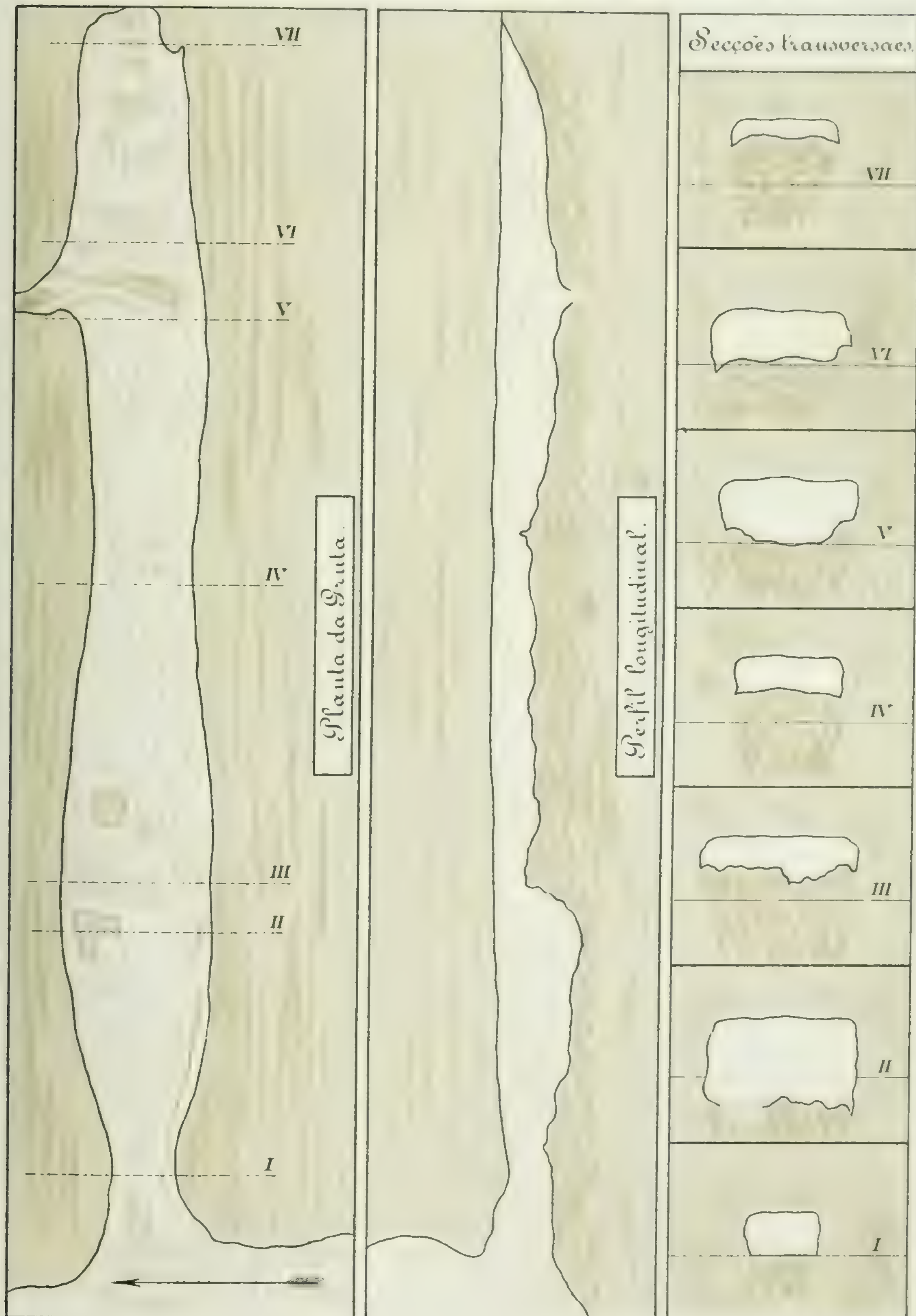
N. 41 — VALLE DO BETHARY ACIMA

Região das Cavernas



N. 42 — NOTHROTHERIUM MAQUINENSE, LUND

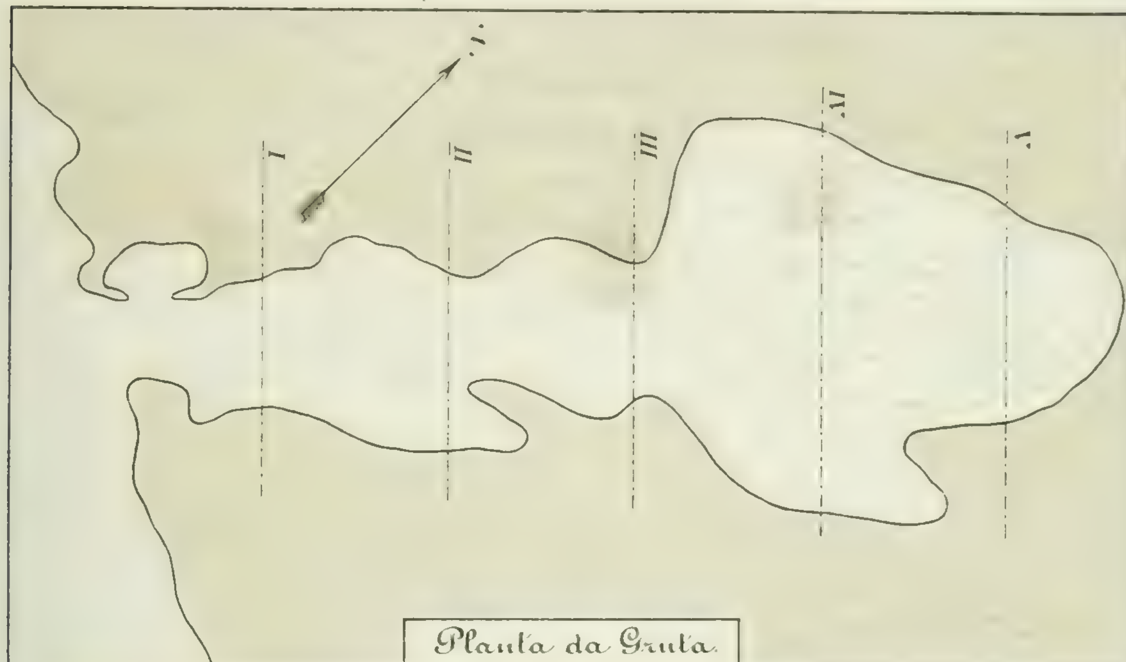
Gruta do Morro Preto Nº 1. Escala 1:2000.



IMP. NACIONAL

R. Krone. del

Gruta do Corrego Grande N.º 1. Escala 1:1000.







R Krone del

FAUNA BRAZILIENSE

PEIXES

POR

ALIPIO DE MIRANDA RIBEIRO

III

(Eleutherobranchios Spirophoros)

ELEUTHEROBRANCHIOS SPIROPHOROS

HISTORICO

Os Eleutherobranchios Spirophoros, vivos, do Brazil, estão representados pela especie que em 1837 veio provar a existencia de Dipnoicos vivos actualmente, quando João Natterer, naturalista viajante no Brazil a serviço do Museu de Vienna, entregava a Leopoldo Fitzinger daquelle Museu os dous exemplares, recebidos (1) de Borba e Villa Nova, de um interessante animal « que representa, diz Fitzinger, a mais perfeita passagem dos reptis aos peixes e em seus habitos corresponde tanto á familia das Muraenas, que foi sem reserva tomado por um peixe pelo Sr. Natterer. Fitzinger confessa que elle proprio permaneceu por muito tempo sem saber á qual das duas classes o animal pertencia, até que por um exame mais detalhado vio que tratava com um reptil vizinho do genero *Amphiuma* de Gardner. « Eu dou, conclue elle, a este animal, tão altamente notavel, o nome de *Lepidosiren paradoxa*.»

Natterer concordou com a correcção de Fitzinger e bem assim Bishoff, que fôra encarregado pela directoria do Museu de Vienna de fazer o estudo anatomico de um dos exemplares obtidos. Assim permaneceu, entre os Batrachios modelos (Dorotrema) o nosso peixe, até que Owen, baseado na fórma das narinas, trouxe-o para meio dos peixes (1841) ; a descoberta em 1871 de um *Ceratodus* vivo conduzio Günther a provar a supposição de Huxley de que o *Lepidosiren* era um Ganoide (Spirophoro).

Entretanto, a raridade de tal peixe, assignalado para a bacia do Amazonas até 1887, anno em que o Dr. Eduardo Ladisláu Holmberg, naturalista argentino, o descobrio em Formosa, no Paraguay, não permittia mais amplos estudos, e só depois de 1894, depois que o Dr. Bohls foi conhecer a sua existencia ou abundancia numa lagôa

---

(1) « Ich erhielt leider nur zwei Exemplare diese so höchst seltenen Thieres, von denen eines in einen Wassergraben in der Nahe von Borba, am Madeira-Flusse, das andere in einem Sumpfe am linken Ufer des Amazonenstromes oberhalb Villa-Nova un zwar in einer Gegend, welche den Namen Cáraraucú fuhret getodtet wurde.» (Natterer.)

á margem direita do alto Paraguay, a quatro dias a O. desse rio, onde ha uma aldeia de Indios Lengôas, foram completados esses estudos pelas brilhantes memorias do professor Graham Kerr, sobre a evolução do *Lepidosiren* e seus costumes.

Os exemplares (32) obtidos por Bohls foram referidos a duas especies por Ehlers, uma *Lepidosiren paradoxa* e outra *Lepidosiren articulata*.

Os estudos de Ray Lankester, em abril de 1896, provaram, entretanto, que esta ultima e pretendida especie nada mais era que um synonymo da primeira.

Spirophori

Peixes subfusiformes ou subcylindricos, comprimidos, com um esqueleto cartilaginoso ou osseo, tendo o craneo mais ou menos articulado e sempre munido de processos operculares ; branchias incompleta ou completamente livres das paredes lateraes do corpo, situadas na parte infero-posterior do craneo, dentro de uma cavidade commum que se abre para fóra por uma unica abertura de cada lado. Espiraculos ausentes. Um a dous pulmões imperfeitamente desenvolvidos ou rudimentares, modificando-se numa vesicula natatoria, ás vezes ausente. Systema vascular desenvolvido, sendo o coração mais ou menos dividido em tres partes (bulbo arterial, auricula e ventriculo). Tubo digestivo com valvula espiral ; orgãos genitaes externamente differenciados ou não ; nadadeiras desenvolvidas, mais ou menos raiadas ; caudal hetero ou diphicerca. Oviparos. Os Spirophori actuaes habitam, na maioria, a agua doce. Nos rios do Brazil só se acham representados os

Dipnoi

Esqueleto notochordal com os raios branchiostegios ausentes, palato-quadrado soldado ao craneo ; hyomandibular rudimentar, ou completamente ausente; membros anteriores e posteriores tendo um esqueleto mediano articulado, simples ou com raios bilateralmente dispostos ; orgãos sexuaes externos não differenciados (?) ; pulmões e bronchios presentes. Conus arteriosus com duas valvas longitudinaes ou com series transversas de valvas. Ovarios em bolsas fechados ou transversalmente lamellares.

Só trataremos aqui da unica familia que nos interessa :

Fam. Lepidosirenidae

Nadadeira dorsal continua, baixa, encontrando-se posteriormente com a anal sobre a caudal que se attenua gradativamente e que é diphicerca. Cabeça deprimida ; bocca moderada, tendo labios espessos que recobrem dois molares superiores e dois inferiores dois dentes vomerinos ; narinas duplas, dentro da bocca, sob o labio superior ; cinco a

seis arcos branchiaes; abertura branchial pequena com ou sem appendices externos. Tegumentos externos munidos de escamas cycloides, moderadas ou grandes; linha lateral presente continua, mais ou menos desenvolvida e ramificada sobre a cabeça; tres generos distribuidos pelas aguas doces da Australia, da Africa e do Brazil.

Gen. Lepidosiren, Fitzinger

Isis pag. 379 — 1837

Fórma sub-cylindrica, comprimida para traz; todo o corpo e cabeça (á excepção do focinho, das peitoraes e ventraes) recobertos de escamas cycloides, de tamanho moderado, linha lateral ramificada sobre a cabeça e triplice no corpo; bocca moderada, com um par de dentes conicos anteriores aos molares; estes com rugas transversaes, supportando as pontas lateraes; cinco arcos branchiaes; peitoraes um tanto comprimidos e ventraes cylindro-conicos, sem raios, bilateralmente dispostos; anus abrindo-se asymetricamente ao lado da linha mediana inferior, atraz das ventraes.

Lepidosiren paradoxa, Fitzinger

Pira-m'boia—Caramurú—Trahira-m'boia—Pirarucu-boia--Loalach.

Corpo anguiliforme, cabeça conica 1/8 do comprimento total, altura 1/12. Bocca moderada, com os labios espessos, recortados internamente, encaixando-se as saliencias dos recortes nos intervallos dos dentes, de comprimento quasi egual aos dos membros anteriores, os superiores reflexos para dentro e os inferiores para fóra, no angulo da bocca; narinas moderadas, transversalmente ovaes, simples, dentro do labio superior junto ao angulo anterior, tendo uma pupilla curta no bordo anterior; olhos pequenos, diametro ligeiramente maior que o diametro das narinas, sobre a vertical que separa o segundo do terceiro terço da distancia que vae da ponta do focinho ao angulo da bocca; lingua bastante desenvolvida, espessa e entalhada; abertura branchial anterior ao membro anterior, verticalmente fendida e egual a 1/4 da distancia que vae do focinho ao angulo da bocca; membros anteriores comprimidos, situados logo atraz da metade superior da abertura branchial no plano divisorio do 1° para o 2° oitavo do comprimento total; os posteriores muito mais fortes, cylindro-conicos, situados pouco antes do meio do sexto oitavo do comprimento do corpo; orificio cloacal posterior á base do membro posterior direito, nadadeira dorsal começando logo após o inicio do 4° oitavo do comprimento total; anal logo após os membros posteriores; as duas se unem posteriormente num ponto onde ha uma pequena proeminencia do tegumento externo que faz lembrar uma miniatura da nadadeira caudal dos Aspirophoros; escamas mediocres, um tanto

oblongas, tendo um pequeno prolongamento pedicellar anterior bifido e percorridas por cordões que se anastomosam, deixando depressões por sua vez cheias de pequenas cavidades circulares; as da cabeça teem o bordo livre voltado para a frente e todas são recobertas por uma espessa epiderme; linha lateral completa, triplice, isto é, tendo um ramo mediano, outro dorsal e outro ventral em cada lado do corpo; a linha mediana, na altura e um pouco adiante da fenda branchial, emitte um ramo vertical superior, que chegando á nuca, dobra-se para traz, em vez de se unir com o seu opposto para dar origem á linha dorsal; os póros dessa linha, em vez de serem dirigidos linear e parallelamente ao eixo do corpo, apparecem em pequenas linhas transversalmente dispostas em relação a esse eixo e isoladas entre si; depois desse primeiro ramo ascendente e antes e acima do angulo da bocca, a linha mediana se bifurca de novo, mandando um ramo que depois de duas sinuosidades, a primeira das quaes circunda o olho pelo lado superior, termina no labio superior, num ponto que corresponde justamente á abertura nasal; e outro verticalmente até pouco acima do plano do angulo da bocca; este ahi de novo se bifurca, mandando um ramo horizontalmente para a frente, o qual depois de ter dado outro que contorna o labio inferior e vae se bifurcar perto da symphyse, continúa marginando sinuosamente o labio superior onde termina a pouco mais de meio caminho; uma linha transversa, sinuosa, corta o alto da cabeça, sem attingir á lateral, no ponto em que esta emitte a sua segunda bifurcação, anterior á abertura branchial; o segundo ramo que este emitte ao chegar sobre o plano do angulo da bocca se bifurca, sendo uma das suas bifurcações de direcção posterior; chegando á altura da abertura branchial, este ramo atravessa a linha abdominal, ligando esta linha transversamente á sua opposta, por uma recta subœsophagiana; o outro ramo, que lhe fica anterior, desce verticalmente atravessando o œsophago por uma linha interrompida e parallela á primeira transversa subœsophagiana citada; a linha abdominal se projecta até o queixo que ella contorna em curva bastante regular até se unir na linha mediana, com a sua opposta; pequenos ramos, transversos, esparsos representam-na no seu percurso pelo corpo, do mesmo modo que succede na linha dorsal; os poros são muito pequenos e de aspecto semelhante ao que se observa em Porichthys; coloração cinerea olivacea irregularmente espargida de manchas diffusas irregulares negras.

O exemplar que serviu á presente descripção mede 49 centimetros de comprimento e é do sexo masculino. Kerr, entretanto, assignala 102 centimetros para a maior femea e 98 para o maior macho que elle conseguiu obter.

Os costumes dos *Lepidosiren* ficaram conhecidos depois que Graham Kerr publicou os resultados de suas observações sobre este interessante peixe, feitas *in situ*, no Paraguay. Eis como elle se refere aos seus «habitos»:

«O interior do Gran Chaco, mais ou menos sob o tropico meridional, forma uma planicie quasi morta, coberta de um capim alto e grosso, cá e lá entremeiado de uma palmeira leque (*Copernicia ceriferã*. Mart.) De outra parte elevações quasi imperceptiveis são indicadas por ilhas de florestas de dicotyledoneas, em que o denso crescimento de pequenas arvores taes como *Dipladenia quadrifolia* N. E. Br., *Acacia*

præcox, Griseb e varias especies de Eugenia, que se elevam á altura de cincoenta e oito a vinte pés, emquanto acima destas, emergem esparsas arvores elevadas taes como *Diplokeleba floribunda*, N. E. Br., *Quebrachia morongü*, Britton, *Câesâlpinia melanocarpa*, Griseb e uma especie de *Tecoma* (?) de grandes flores amarellas. Outras largas zonas ficam um tanto mais baixas que o nivel médio. Na maior parte do anno estas ficam submersas e formam paúes caracterizados pela sua vegetação peculiar. As palmeiras leque que mancham as planicies vizinhas param ás margens dos chacos. Estes teem a apparencia de vastos prados debruados ao longe por uma linha de topos de palmeiras que marcam as suas margens afastadas, e a sua expansão geralmente uniforme varia ás vezes por um isolado grupo de palmeiras que indica a posição de uma ilha. A maior parte do Chaco é obstruida por uma densa vegetação de alto Papyrus, ou por grosso capim dos charcos entrelaçados em quasi impenetravel massa por especies de Convolvulaceas e Asclepiadaceas. As partes mais fundas do charco, onde possa existir uma corrente morosa serpeiam por ella, e são denunciadas por placas de verde folhagem mais tenra — as bastas folhas de uma especie de *Thalia*. No proprio charco ha poucas zonas de agua aberta, porque, onde se ausentem as grandes plantas dos paúes ahi ainda a superficie da agua é escondida por um tapete de *Pistia* ou *Azolla* ou de uma bella noctiflorente *Nymphaea*.

Durante uma estação chuvosa ordinaria, os charcos teem a maior parte de sua extensão a uma profundidade de dous a quatro pés, comquanto em certos logares possa attingir a sete ou oito. Durante a secca as aguas se retiram e todo o paúl se torna enxuto.

A relação para o total das chuvas do anno é de 60 pollegadas, dando-se a estação das aguas entre setembro e abril. Ha, entretanto, pouca regularidade na sua durabilidade e extensão; e em alguns annos ella é praticamente omittida.

Em referencia á temperatura, o clima tóca extremos consideraveis. Durante o verão de 1897—98, a maxima de varios mezes, á sombra, foi em gráos Fahrenheit: novembro 104.1; dezembro 104.0; janeiro 102.4; fevereiro 104.0; março 102.4. (Durante o inverno a minima tóca justamente o ponto de congelação.)

São esses paúes que constituem a morada dos *Lepidosiren*. O animal é abundante; póde, porém, uma pessoa gastar muito tempo nos charcos sem comtudo obter o mais ligeiro signal de um unico. Em habitos elle é normalmente moroso, deslisando sinuosamente pelo fundo do charco, empregando os membros posteriores em alternancias irregulares quando se insinúa pela densa vegetação. Movimentos mais rapidos são os produzidos pelas pancadas lateraes da sua larga e poderosa metade posterior do corpo.

O *Lepidosiren* tambem faz tócas com grande facilidade, resvalando rapidamente na lama, a cujo modo de movimento a fórma da cabeça com o labio superior recobrindo o inferior e as narinas «externas» collocadas dentro do labio superior são admiravelmente adaptadas.

A alimentação do *Lepidosiren* é mixta. Nos paúes do Chaco, como Bohls já referiu, sua alimentação favorita é fornecida por uma grande *Ampullaria* que ali vive

em numero fabuloso. Com estas são devoradas porções de algas confervoides. Em filhotes de *Lepidosiren* de 75 millimetros de comprimento, guardados em um poço em esplendidas condições naturaes, o intestino estava cheio de restos de caules e outras partes solidas de plantas Phanerogamas.

As guelras sendo muito reduzidas, são inteiramente inaptas a supprir ás necessidades respiratorias do *Lepidosiren*. Mesmo quando a agua é pura e em grande volume, a superficie tem de ser visitada a intervallos. Devido á falta de tanques apropriados e á igualmente necessaria agua fresca no curto periodo de minha estadia no Chaco, quando era possivel apanhar *Lepidosirens* sãos, não posso dizer definitivamente quaes eram esses intervallos. Comtudo, auxiliado por muitos indios de vista aguda, observei a superficie de um poço em que eu tive meia duzia de especimens, pelo espaço completo de uma hora, sem descobrir que um delles viesse tomar um folego. Assim, com toda a probabilidade, em taes condições os intervallos podem se augmentar por muitas horas. (Sec. asserção de Goeldi). Dous individuos contidos em pequena quantidade d'agua um tanto impura foram vistos respirando com os seguintes intervallos de minutos:

♂... 5 — 2 — 3 — 3 — 3 — 4 — 4 — 2 — 3.

♀... 3 $\frac{1}{2}$ — 8 — 2 — 1 1/2 — 3 1/2 8 1/2 — 2 — 2 1/2

Outro individuo que estava na lama compacta, preparando-se para a hibernação, respirava com os seguintes intervallos — tambem em minutos: — 4 — 4 — 6 — 3 — 1 — 3 e 4.

O mesmo *Lepidosiren* durante outros periodos de observação parecia respirar tão continua e rhytimicamente qual um grande mammifero.

Assim em resumo a razão da respiração pulmonar parece variar de accôrdo com as circumstancias dentro de limites muito amplos.

Tanto a expiração como a inspiração dão-se directamente pela bocca. A ponta da cabeça é emergida d'agua e a creatura expira. A cabeça é, então, em geral mergulhada por um momento e, depois, emergida de novo, as partes centraes dos labios separadas e tomada uma inspiração. Depois de immersão final, algumas bolhas sahem das aberturas das guelras, provavelmente o superfluo do ar deixado na bocca e escapo quando recomeça a respiração branchial.

Os movimentos ordinarios apropriados á respiração branchial podem continuar por 1/4 de hora, ou mesmo mais, em uma cabeça separada do corpo. No animal perfeito retirado da agua, elles tambem continuam e a compressão do ar, por seu meio, para fóra dos labios molles e estreitamente appostos da abertura branchial, produz um som muito caracteristico. Sob condições normaes jamais ouvi um *Lepidosiren* produzir som algum além de um gargarejo e não tenho dados para admittir a asserção de Natterer de que elle costuma emittir um miado analogo ao de um gato.

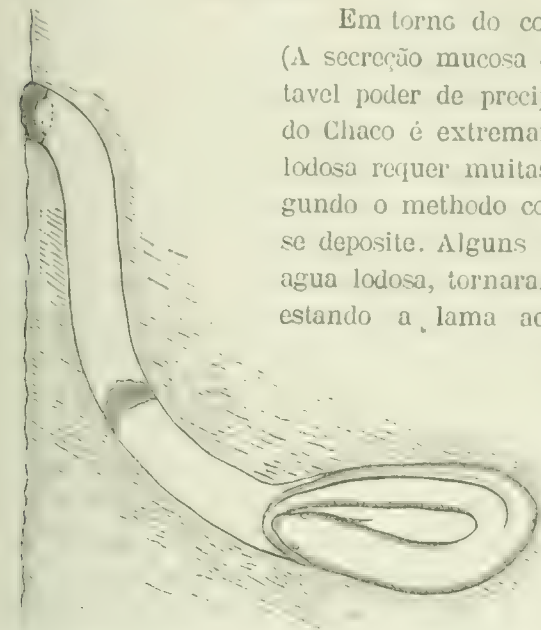
O olfacto parece ser o mais desenvolvido dos tres sentidos especiaes communs no *Lepidosiren*. Onde haja um pedaço de substancia alimenticia, póde-se ver o animal com a cabeça fortemente voltada para baixo, apparentemente farejando em torno della. A vista parece muito fracamente desenvolvida nos adultos, ficando os olhos muito pequenos emquanto o resto do corpo cresce e tendo a maioria dos individuos a cornea branca e opaca.

Ha, comtudo, uma decidida sensibilidade á luz e ligada a essa um notavel phenomeno que póde perfeitamente bem ser referido aqui. E' uma mudança na côr induzida pela escuridão. A' tarde, quando cahe o crepusculo, os animaes se tornam mais pallidos, os chromatophoros negros se contrahem tornando-se pontos quasi invisiveis, de modo que, no joven, toda a creatura se torna praticamente branca e translucida, emquanto que no adulto, cuja epiderme superficial é muito espessa, a mudança não é tão perfeitamente frisante, porém ainda se dá tornando-se a côr notavelmente pallida. Pela madrugada os animaes ainda estão pallidos, mas se obscurecem gradualmente, até que, pelo nascer do sol, está readquirida a côr escura normal. Nos animaes doentes ou feridos esta reacção á luz é muito retardada; ahi os chromatophoros negros parecem incapazes de distender seus pseudopodes e a côr pallida geral persiste mesmo quando expostos á luz do dia.

Durante as aguas, a vida sendo facil e o alimento extremamente abundante, os Lepidosirens comem vorazmente; a gordura se accumula em grande quantidade em seus tecidos. E' este especialmente o caso na região caudal, onde as grandes massas de musculos lateraes se tornam em grande parte substituidas por uma gordura amarella de côr de laranja. (A gordura é então depositada nas cellulas dos septos intermusculares de tecido conjunctivo. Isto se dá especialmente no septum longitudinal mediano, que é tão augmentado sobretudo na sua ametade ventral, que a gordura ahi occupa 2/3 da extensão que vae do plano mediano ao lado do corpo, desapparecendo as porções internas dos myomeros, para lhe dar logar). Quando a secca vem e progride de modo a reduzir grandemente a extensão da área das aguas, opera-se uma mudança e o *Lepidosiren* cessa inteiramente de comer. O tracto alimentar de um grande numero de exemplares que eu examinei nesse periodo, estava completamente vazio. Como os indios dizem os Loalach, então, comem agua. Como a agua sécca cada vez mais e se reduz a não bastar para cobrir as aberturas branchiaes, o *Lepidosiren* mergulha na lama. Quando ella sécca, elle cessa a sua respiração branchial, respirando, porèm, pelos pulmões justamente no modo commum. Quando a lama se enrijece a abertura feita nella quando elle abre os labios para respirar, em vez de ficar obliterada quando os labios se fecham e o focinho se retira, permanece aberta.

Gradualmente elle se retira cada vez mais para o fundo, ao passo que a lama endurece sufficientemente para impedir que as paredes do buraco caiam. Eventualmente o *Lepidosiren* jaz no extremo inferior dilatado de uma galeria fechada externamente por uma especie de operculo com uma abertura ventiladora. Nesta

posição elle fica com o corpo fortemente curvo e a cauda dobrada sobre a face. (Vide a fig. junta).



Em torno do corpo ha uma copiosa secreção de muco. (A secreção mucosa da pelle do *Lepidosiren* parece ter o notavel poder de precipitar a lama suspensa na agua. A lama do Chaco é extremamente fina e impalpavel e a agua muito lodosa requer muitas horas de tratamento pelo alumen, segundo o methodo commum dos viajantes, para que o lodo se deposite. Alguns *Lepidosirens* vivos, postos num tanque de agua lodosa, tornaram-na inteiramente clara em pouco tempo, estando a lama acamada no fundo e só alguns nacos de muco fluctuando). No percurso do tunnel póde haver um ou mais operculos iguaes ao que fecha o extremo externo. Estes são provavelmente devidos á quéda occasional de chuvas durante a estação sêcca, que enchem o fundo da tóca de lama, sendo o processo de formação do operculo repetido como no principio.

Neste recolhimento sobre o sólo na estação da sêcca, o *Lepidosiren* procede como o seu relativo africano *Protopterus*.

A posição assumida pelos dous animaes nos ninhos na estação sêcca, é muito frisante, como póde ser visto comparando a figura do *Protopterus* dada por Parker com a de *Lepidosiren*, dada por Hunt.

No fim da sêcca referem os indios, o Loalach empurra para fóra a porta da sua tóca, porém nella fica por algum tempo, até que a agua seja profunda bastante para que elle possa nadar.

Os *Lepidosirens* ou *Loalachs*, como lhe chamam os Lenguas, difficilmente são vistos quando as aguas estão altas. A unica cousa que indica a sua presença é um ligeiro tremular do capim quando algum delles se move pelo fundo do charco. Aos olhos não educados, isto é quasi imperceptivel, porém, depois de alguma experiencia com os indios, póde-se aprecial-o e os proprios indios descobrem-no logo.

Um pouco de vento basta para occultal-o totalmente e por conseguinte os indios escolhem um tempo para caçal-o em que a brisa seja muito leve, ou quando haja calma absoluta. Os pescadores commummente partem ás 7 horas da manhã. Commummente vão sózinhos. De grandes partidas, taes como descreveu Bohls, eu nunca ouvi fallar, excepto nos casos em que ellas foram organizadas a meu proveito.

Um indio que parte para a pesca traz sobre si sómente uma velha tanga em torno da cintura e que elle arregaça bem quando chega ao logar da pescaria. Em torno da cintura elle tem o seu sacco de rêde, no qual carrega suas varias

quinquilharias. Na mão traz o seu *Loalach-kilyikthlukthluma* ou chuço, um pedaço de vara de ferro de 5/16 de pollegada de diametro, por tres pés de comprimento, mettido num pedaço de páo mais ou menos da mesma extensão servindo de cabo. Nos tempos idos, como menciona Bohls, o chuço era feito com o duro lenho do Cascaranda, porém com a introducção da verga de ferro, pelos missionarios como artigo de commercio, esta o supplantou inteiramente. Tem-se que fazer uma viagem de uma a duas milhas das margens do charco, antes de attingir um local de pesca proveitoso. Ahi a agua dá de meia coxa á cintura e a vegetação é quasi inteiramente o capim grosso. Os indios, eu o posso assegurar, *nunca* pescam no meio do «peguaho» (*Thalia sp.*) como affirma Bohls. Nem elles pescam no meio do Papyrus. A vegetação do espesso capim grosso é necessaria para se perceber a pista de um *Lepidosiren*. Ao vadear o indio, com o chuço no hombro, o seu olhar percorre o capim ao redor de si. Por fim percebe a ligeira oscillação e attenta nella. Caminha algumas jardas em sua direcção e nota o exacto ponto em que ella pára. Então, de chuço alçado, elle caminha rapido, perturbando a agua o menos possivel e, chegado ao ponto dado atira um golpe, outro e outro até que o violento sacudir do chuço mostra que elle traspassou o peixe ou, o que succede quasi sempre, o tenue tremular das hervas reapparece traduzindo a fuga do *Lepidosiren*. Neste caso elle segue e repete esforços até o exito favoravel ou á perda da pista do animal. Para carregar os *Lepidosirens* emquanto pescando, os indios descobriram um meio admiravel para impedir encommodos. Cada indio traz uma grande agulha de páo ou de osso de seis a oito pollegadas, em cujo fundo passa um pedaço de resistente cordão. Por esta corda é traspassado cada *Lepidosiren* logo depois de capturado e morto. O outro extremo do cordão é fixado á tanga do indio que póde assim arrastar após si, um numero consideravel destes muitissimo escorregadios bem como pesados animaes, com a menor inconveniencia possivel. Quando acaba a pescaria ou quando deixa o charco para tornar á casa, elle toma uma rêde alongada que trazia enrolada ao corpo, amarra os seus lados oppostos de modo a fazer um sacco cylindrico, forra-o de capim com profusão para proteger o seu viscoso conteúdo e então colloca nelle os seus *Lepidosirens*, carregando tudo ao hombro, para casa.

Durante a sêcca, quando as aguas do charco seccaram tanto que só nas partes mais profundas permaneceram pôças de poucas pollegadas de profundidade, obtêm-se *Lepidosirens* com maior facilidade.

Então os indios vão em partidas. Tomam do chuço, mas, em addição, cada um corta para si uma forte vara aguçada na ponta, para servir de rustica cavadeira. A caravana caminha para um ponto proveitoso, onde haja um grande espaço aberto. O sólo está coberto pelo capim dos paúes cahido, que fórma uma esteira e no qual talvez haja quatro pollegadas de agua. Os indios se espalham e começam a experimentar o sólo cuidadosamente com os chuços, na procura dos ninhos do *Lepidosiren*. Os ninhos estão situados especialmente ao longo da margem da vegetação do *Papyrus* ou junto a grandes moitas de capim. Frequentemente se

descobre um ninho pelo mergulhar de um pé dentro delle. Quando assim succede, o indio experimenta o ninho com o pé e, se o proprietario está em casa, os outros indios se acercam e este é retirado para fóra. São precisos geralmente muitos homens para que o *Lepidosiren* não escape — devido tanto á extraordinaria viscosidade da pelle como á notavel força do animal. Quando seguro á mão, o *Lepidosiren* tem um curioso modo de girar o corpo em torno do proprio eixo, o que augmenta a difficuldade de mantel-o. O *Loalach* é empregado pelos indios sómente como alimentação. Preparam-no assado ou cozido, o que produz um prato bastante saboroso. (Entre os exemplares adultos vistos por mim, as femeas eram mais numerosas, em proporção approximada de 50 para 30, porém esta differença póde, ao menos em parte, ser devida ao tamanho maior das femeas tornando-as mais faceis de apanhar pelos pescadores ; pelos costumes da procreação deve-se prever tantos machos para quantas femeas. As femeas adultas medem cerca de 86 centimetros de comprimento, os machos adultos cerca de 77 centimetros. A maior femea encontrada media 102 centimetros no comprimento total, o maior macho 98).

A reproducção dá-se dentro de poucas semanas após a libertação do lodo. (O tempo exacto deste varia grandemente de anno para anno relativamente á variabilidade extrema do clima. Em estações excepcionalmente sêccas, que não são raras, os charcos ficam seccos durante todo o anno. Em 1896 os *Lepidosirens* já estavam livres e desovando quando eu entrei em scena—tendo se dado a primeira grande chuva tres semanas antes. Em 1897 cuidadosa observação foi feita pelos indios e Mr. Hunt trouxe os primeiros ovos dez dias depois do primeiro *Lepidosiren* livre, em 11 de dezembro. Na presente estação os charcos ainda estavam seccos a 12 de fevereiro.) Lankester figurou e descreveu umas notaveis papillas sobre os membros posteriores dos *Lepidosirens* machos, colligidos pelo Dr. Bohls. (Tambem referidas por Ehlers.) Durante a maior parte do anno estas são comparativamente inconspicuas. Quando o animal se liberta no inicio das aguas, comtudo, ellas começam a crescer com rapidez extraordinaria e, em um espaço de duas ou tres semanas, podem formar delgados filamentos de duas a tres pollegadas de comprimento[1] de côr vermelha sanguinea por causa da sua intensa vascularidade. O eixo principal do membro tambem parece soffrer um certo desenvolvimento. Esta condição extraordinaria do membro posterior persiste sómente durante a época da reproducção. Depois desapparecem os filamentos, desapparecem rapidamente por atrophia—seguidos da quéda effectiva aos pedaços. Mesmo depois que as papillas tenham se reduzido ás suas dimensões normaes, ellas ainda, por tempo consideravel, trazem uma apparencia distinctiva, pelo recobrimento de cellulas de pigmento negro—sendo o pigmento, provavelmente, um producto excretorio, associado á intensa actividade digestiva dos *leucocytos* funccionaes do processo atrophico.

---

1 Veja-se a fig. 36 do I tomo, pag. 87.

Qual o objecto dessa modificação do membro posterior, é difficil dizer. Estou inclinado a referil-o á categoria das modificações tão frequentemente associadas á época da reproducção, commummente chamadas ornamentaes, mas que devem talvez mais provavelmente ser consideradas como expressões da intensa actividade vital do organismo, correlata ao periodo da actividade reproductora.

Ao mesmo tempo, como m'o fez ver o professor Lankester, os filamentos, pelo seu rico supprimento de sangue e delicadeza de suas paredes, devem servir de muito efficazes orgãos accessorios da respiração. (Desde que tal escrevi fiquei disposto a apreciar muito melhor a capacidade respiratoria do membro posterior do macho, durante a estação reproductora. E' perfeitamente possivel que com o seu auxilio o macho possa ficar em condições de não precisar vir á superficie durante todo o tempo em que elle zela os ovos. Ha um rico desenvolvimento de capillares junto á superficie dos filamentos, formando uma reticulação intra epidermica, cuja funcção principal difficilmente póde ser outra que não a respiratoria. Dr. Hans Gadow suggeriu-me tambem que os membros posteriores modificados agem como «escovas fecundadoras» sendo a totalidade dos filamentos saturada do liquido seminal e então repassada sobre os ovos. Só investigações futuras poderão determinar a effectividade dessa funcção.

Os ovos são postos em tócas subterraneas. (Esta tóca é de resto distincta da tóca da secca. Os Lenguas dão á ambas o nome de *thlankuk*, cujo significado é «casa», «ninho».

O ninho para a reproducção é chamado por elles *eltaanama* (palavra commum para o ninho das aves) e o da sêcca *etsasa*. Os dous são estructuras inteiramente diversas, (sendo a primeira uma excavação effectiva e o ultimo formado pela simples passagem do corpo através da lama) excavadas no negro solo humoso do fundo do charco.

Cada tòca tem uma entrada de cerca de quatro ou cinco pollegadas de largura. Esta passa verticalmente para o ninho em baixo, cujo fundo está de 9 a 12 pollegadas sob a superficie do solo. O ninho corre horizontalmente, e varia muito tanto na fórma como no tamanho. A's vezes elle é quasi recto, ás vezes curvo ou tem o plano da fórma de um L. Vi uma dessas galerias estender-se por 4 a 5 pés, mas o commum é medirem ellas cerca de 2 pés de comprimento por oito de largura. Após a postura o macho fica no ninho com os ovos, numa posição recurvada por causa das dimensões deste.

Não posso dar informação alguma quanto á conjugação ou fertilização. As aguas do charco são de uma densa côr pardo-turfosa e isto, junto á densa massa de vegetação que invade a agua por toda a parte, impede effectivamente todas as observações do Lepidosiren em condição natural. Os indios dizem não haver copula, sendo os ovos fertilizados após a postura e parece ser provavelmente o caso, comquanto eu não tenha provas directas sobre que basear esta asserção.

Estes bellos resultados em que tantos e tão complexos factos foram resolvidos de uma só feita graças á comprehensão que teem os homens de sciencia in-

gleza do alto valor do conhecimento exacto da Natureza, observada *in situ*, quasi deixaram respondidas todas as interrogações que existiam a respeito do nosso Dipnoico. Não se poderá objectar que o meio no Paraguay seja differente do nosso. O Chaco passa as nossas fronteiras e se projecta por Matto Grosso numa larga extensão e é muitissimo provavel que com elle tambem venha o *Lepidosiren*. Quanto aos seus habitos na bacia do Amazonas, tudo ainda está por fazer, como ha setenta annos, quando Natterer o trouxe ao conhecimento dos homens civilizados.

Com effeito, tudo quanto se sabe do Lepidosiren no Amazonas é constituido pelas informações do Dr. Vicente Chermont e Senador M. F. Machado, transcriptas por Goeldi nas *Transactions of the Zoological Society of London*, vol. XIV — parte 7, onde se lê — *Lepidosiren paradoxa* é um habitante das regiões submersas, onde a agua é baixa e não possue uma profundidade de muitos metros. Os dois informantes acreditam ser elle mais commum do que é supposto, mas a unica opportunidade de obtel-o é durante o verão amazonico, isto é, a sêcca. Quando a agua quasi desapparece e só ficam pequenas pôças nas depressões naturaes, ahi se encontra o *Lepidosiren* retido nellas. Quando succede ser elle encontrado remexendo a agua desses poços e batendo-a com a cauda e executando violentas evoluções com o seu corpo enguiiforme, torna-se mais facil procural-o e só em taes localidades ha opportunidade de obter exemplares vivos intactos.

Goeldi diz ter visitado a localidade em que foi capturado o primeiro Lepidosiren que lhe foi ás mãos procedente de Marajó, a fazenda das Dunas, e achou essa localidade tal como diziam Chermont e Machado um charco entre as raizes de algumas moitas de Papyrus (*piri*) não muito distante de um longo rego que em periodo de pleno verão tinha a agua bastante para passagem de um bote.

O mesmo autor possuiu vivo um exemplar que viveu durante quasi um mez entre poraqués, num mesmo aquario e que separado depois durante o dia era uma tranquilla creatura, não mudando de posição durante horas e frequentemente mergulhava meio corpo na lama do fundo do aquario.

O nome vulgar do Lepidosiren, em Borba, segundo Natterer, é *Caramurú*. Barbosa Rodrigues diz que no Rio Branco elle é conhecido pelo nome Makuchy de *Aramô* e em Parintins, ao contrario, o chamam de *Piramboia* e *Pirakuruku*; a sua opinião a respeito do nome Caaramurô concorda com o nome dado por Natterer. Tambem o mesmo autor diz que em Antas dão ao *Lepidosiren* o nome de *Trayraboia*, que o Dr. V. Chermont escreve Tariiramboia e diz ser a designação dada pelos indios Tupinambás. Bohls trouxe-lhe o nome do Paraguay, onde os indios Lengôas o chamam Loalach.

Habitat: O primeiro Lepidosiren que sahiu do Brasil [1] foi para o Museu de Lisboa provavelmente a mando de Alexandre Rodrigues Ferreira, lá ficou ignorado e

[1] Está hoje no Museu de Paris.

si não fosse uma referencia do professor Lankester que o viu no Museu de Paris, nem si quer se conheceria a sua existencia.

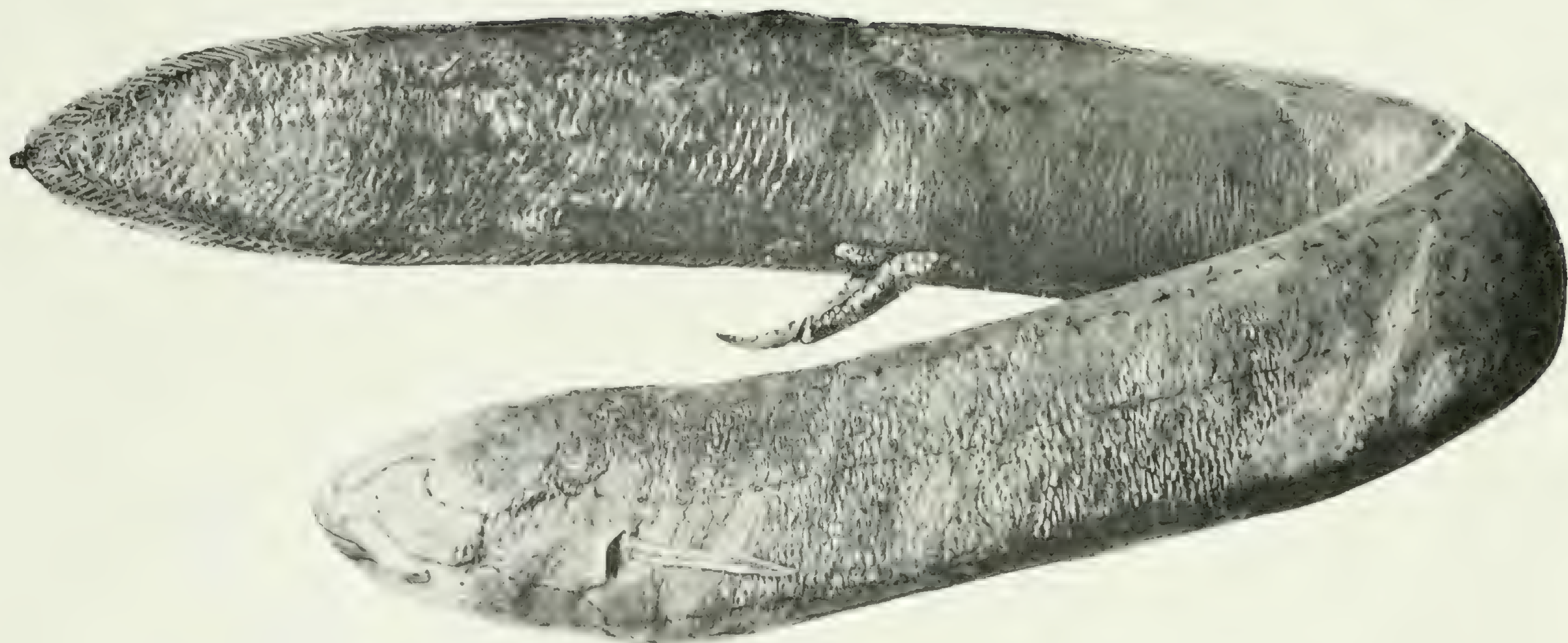
Natterer obteve dois, (1) um de Borba (Rio Madeira) e outro de Cararaúcu, em Villa Nova. Castelnau obteve um exemplar (2) de Sarayacu-Ucayali (perto de Crux-Playa), Barbosa Rodrigues obteve dois (3), um exemplar em Antas-Madeira e outro do Igarapé do Aterro-Manáos; Segundo Goeldi, Gustavo Toepper obteve outro de Itaituba, Tapajoz; segundo o mesmo autor o Museu Goeldi recebeu de Vicente Chermont um do Cabo Magoary (4) (Marajó lado do mar) e um (5) do deputado Augusto Olympio, do igarapé Ayayá, Fazenda da Taperinha, perto de Santarem; dois (5) de Obidos (senador F. Machado) e do Paraná de Baixo, tambem perto de Santarem, e outro (5) tambem de Obidos do deputado Lourenço Valente do Couto. O Dr. Goeldi cita o Dr. Chermont que disse ter visto dois no Rego do Jacaré-Magro (Marajó). Não possuindo ainda o Museu Nacional nenhum exemplar, escrevemos ao Dr. Vicente Chermont, de saudosa memoria, pedindo-lhe que supprisse essa lacuna das collecções do Museu, o Dr. Chermont nos enviou um exemplar (6) de Marajó, o qual vae reproduzido na estampa junta.

São esses exemplares as provas da ampla dispersão do Lepidosiren por toda a bacia do Amazonas. Holmberg obteve um filhote em Formosa, constatando-o no Paraguay.

O Dr. Bohls descobriu-o no Chaco, onde elle é communissimo, factos estes que mostram a area de dispersão do disputado Dipnoico, occupando as duas maiores e principaes bacias fluviaes sul-americanas, a oeste dos Andes.

---

(1) No Museu de Vienna.
(2) No Museu de Paris.
(3) No Museu dos Vertebrados de Florença.
(4) No Museu Britannico.
(5) No Museu Paraense Goeldi.
(6) No Museu Nacional.



A. de Mir Ribeiro, phot.

J. Schmidt-grav. et impr

Lepidosiren paradoxa, Fitz.

Nome vulgar: Piramboia.

BIBLIOGRAPHIA

Lepidosiren paradoxa. Fitz. — *Lepidosiren paradoxa*, Fitzinger, Frorieps Notisen—n. 6050 vol., pg. 90—1836; Fitzinger, o mesmo; Isis, pg. 379—1837; Wigman's Archiv fur Naturg., pg. 232—1837; Van der Hoeven, Tyds. Natuurl. Geschied. IV, 407—1838, sec. Gunther. Bischoff, Leipzig, 1840 e Ann. Sci. Nat. vol. XIV, 116—1840; Natterer—Analen des Wiener Museums, II—pg. 165—est. X—1840; Owen, Trans. Linn. Soc. vol. XVIII, pg. 327—1841; Heckel, Muller's Archif Anat. pg. 534—1845; Hyrtt. Abhandl. Bohm. Gesellsch. III, 605-668—1845; St. Hilaire, Compt. Rend. XXIII, 1145—1846. Edinb. New. Philos. Journ., 278—1846; Sillim. Amer. Journ., IV, 130—1847; Frorieps. Not. 198—1847; Lepidosiren dissimilis, Casteln. Anim. Nouv. etc., pgs. VII-VIII e 104 — 1855. *Lepidosiren gigliolana*, Barb. Rodrigues, « Jornal do Commercio », 15 de Novembro de 1886; Dr. Eduardo Ladisláo Heohubey, Viage à Missiones, Bol. de la Academia Nacional de Sciencias de Córdoba, tomo X —entrega 1ª, pg. 35—1887; Baur. Zool. Iharb., Bd. II, pg. 575, 1887; Barb. Rodrigues, Vellosia, tomo II, (2ª ed.) pg. 60—1892; Bohls, Nachr. der k. Gesellschaft Wissenschaften z. Gottingen n. 2, 1894. *Lepidosiren paradoxa* e *L. articulata*. Ehlers, — Ann. Mag. Nat. Hist. n. LXXIX—julho, pg. 1—1894. *Lepidosirenia marajoense*, Vicente Chermont de Miranda, Revista da Soc. de Estudos Paraenses, tomo II, fasc. 1 e 2—janeiro a junho de 1895. *Lepidosiren paradoxa*, Ray Lankester, Trans. Zool. Soc. Lond. vol. XIV, pt. 1, est. II, pg. 11—1896; Goeldi, Boletim do Museu Paraense, vol. 1, n. 4, 438—1896 e vol. II, n. 2, pg. 247—1897; Kerr e Hunt. Pr. Zool. Soc. London 1898, pg. 41, c. figs. Goeldi, Pr. Zool. Soc. London, pg. 845, c. figs.—1898; Bridge. Trans. Zool. Soc. Lond. vol. XIV, pt. V, 325, ests. XXVIII e XXIX—1898; Goeldi, Trans. Zool. Soc. Lond. vol. XIV, pt. VII, pg. 421, ests. XXXIX a XLII—1898; Graham Kerr. Philos. Trans. of the Royal Soc. of London, Ser. B. vol. 192, pg. 299-330, est. 8-12—1900.

UMA ORCHIDACEA NOVA

POR

A. J. DE SAMPAIO

Assistente de Botanica do Museu Nacional do Rio de Janeiro

Uma Orchidacea nova

RESTREPIA DUSENII A. Samp.

O Sr. P. Dusen, quando em exercicio do cargo de assistente da secção de botanica do Museu Nacional do Rio de Janeiro, trouxe do Estado do Paraná esta Orchidacea nova que não classificou por não ter tido opportunidade.

E' uma especie nova do genero *Restrepia* Kunth, muito proxima da *R. microphylla* Barb. Rodr., tendo como esta folhas carnosas, sesseis, mucronadas e uninerveas, e petalos menores que os sepalos lateraes, distinguindo-se, porém, pela ausencia de pellos na flôr, pela fórma dos elementos dos verticillos floraes e por outros caracteres de menor importancia.

Dou-lhe o nome especifico *Dusenii* como justa homenagem ao meu illustre antecessor, pelos relevantes serviços por elle prestados á secção de botanica do Museu Nacional.

A synopse das especies brasileiras do gen. *Restrepia*, tal como se vê na Flora Brasiliensis, Vol III, parte IV, pag. 596, accrescida das especies descriptas em addenda no fasciculo CXXIX, pags. 563-566 da mesma obra por Alf. Cogniaux e da *Restrepia Dusenii*, fica assim modificada :

Conspectus Speciérum brasiliensium

I. Caules non incrassati neque fasciculati ; sepala lateralia usque ad medium vel ultra connata ; labellum petalis brevius ; columna elongata.

A. Folium obovatum ; pedunculus folio brevior, labellum apice obtusum. 1. *R. Kegelii*. Reichb. f.

B. Folium ovatum, ovato-oblongum, elliptico-ovatum vel oblongo-lanceolatum ; pedunculus folio multo longior v. brevior ; labellum apice acutum, acuminatum, obtusum, rotundatum vel bi-lobum.

1. Folium sessile, non marginatum, carnosum, basi rotundatum.

a. Petala sepalis lateralibus satis longiora, labellum apice rotundatum. 2. *R. crassifolia*. Edwall.

b. Petala sepalis lateralibus satis breviora.

× Sepala et petala glabra, labellum apice acutum. 3. *R. Dusenii*. A. Samp.

× × Sepala et petala subtiliter puberula, labellum apice acuminatum. 4. *R. microphylla* Barb. Rodr.

2. Folium petiolatum, marginatum, membranaceum, basi attenuatum.

a. Labellum apice acutum vel acuminatum.

× Folium elliptico-ovatum ; flores minutissimi ; sepala ovato-lanceolata, uninervia ; petala sepalo dorsali multo breviora ; labellum petalis aequilongum, brevissime unguiculatum, apice acutum. 5. *R. Miersii* Reichb. f.

× × Folium oblongo-lanceolatum ; flores minuti : sepala trinervia, dorsale lineari-subulatum ; petala sepalo dorsali paulo breviora ; labellum petalis dimidio brevius, longe unguiculatum, apice longiuscule acuminatum. 6. *R. Gardneri*. Benth.

b. Labellum apice truncatum, bilobum.

× Folium oblongo lanceolatum ; flores majusculi ; sepala tenuiter trinervulosa, dorsale lineari-ligulatum ; petala sepalo dorsale subdimidio breviora ; labellum petalis subdimidio brevius, apice bilobum, lobis terminalibus divergentibus late triangularibus acutisque. 7. *R. australis*. Cogn.

× × Folium ovatum v. ovato-oblongum ; flores mediocri; sepala tenuiter trinervulosa, dorsale auguste lanceolatum ; petala sepalo dorsali dimidio breviora ; labellum petalis paulo brevius, apice bilobum, lobis terminalibus divergentibus, late-triangularibus apiculatisque. 8. *R. Lofgrenii* Cogn.

II. Caules in pseudo-bulbum incrassati ; sepala lateralia libera ; labellum petalis longius ; columna nana. 9. *R. Hypolecta*. Reichb. f.

III. Caules fasciculati ; sepala lateralia fere usque ad apicem connata ; labellum petalis subaequilongum ; columna nana. 10. *R. Pleurothalloides*. *Cogn.*

Restrepia Dusenii A. Samp. minuta ; caule primario repente, longiusculo, gracili, caulibus secundariis sub-nullis ; folio minuto, carnoso, sessili, elliptico vel elliptico-ovato, apice mucronato, basi rotundato, uninervio ; pedunculo solitario, tenuiter capillari, glaberrimo, unifloro, folio multo longiore, basi spatha minutissima tenuiter membranacea incluso, apice unibracteato ; floribus minutis, patulis : sepalis tenuiter membranaceis, trinerviis, lineari-lanceolatis, glabris, fere aequilongis, apice glandulosis v. geniculatis, albo-viridibus ; petalis lineari-lanceolatis, uninerviis, membranaceis, margine integerrimis, glabris, sepalis lateralibus satis brevioribus ; labello petalis satis breviori, concavo, dorso carinato-anguloso, trinervio apice acuto, margine integro : columna erecta, paulo incurva, elongata, gracili, inferne attenuata, superne bi-alata ; clinandro margine denticulato ; polliniis anguste pyriformibus.

Tabula nostra, habitus cum analysi

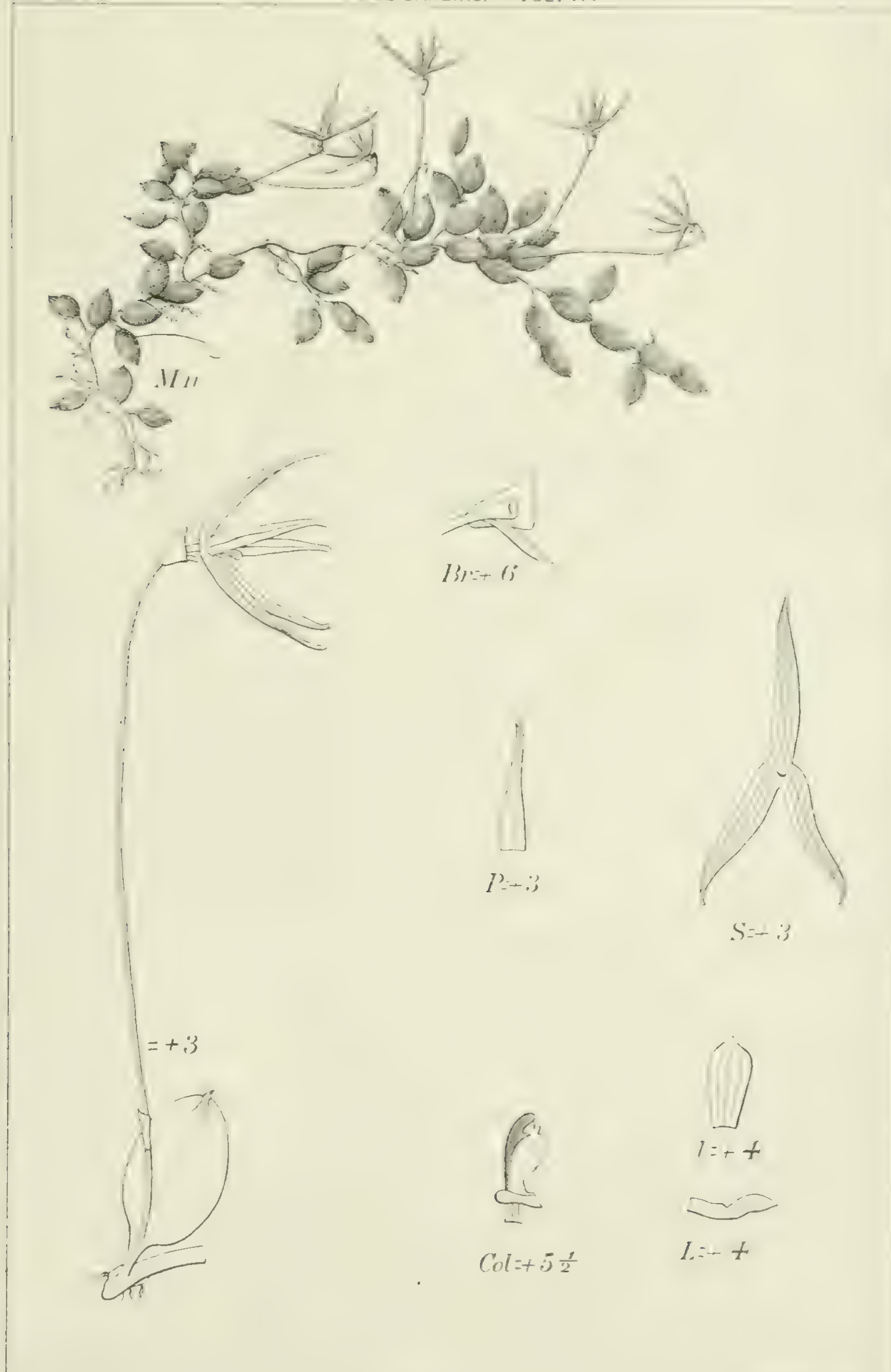
Rhizoma ramosum, satis flexuosum, teretiusculum, glabrum, albidum, primum squamis parvis vaginantibus tenuiter membranaceis albescentibus vestitum, demum nudum, radicibus paulo numerosis, sparsis, brevibus, filiformibus, flexuosis, albidis ; caules secundarii ascendentes, 1-2 mm. lg. Folium rigidum, viride, 4-8 mm. lg., 3-5 mm. lt., nervo mediano supra leviter canaliculato, nervulis lateralibus indistinctis. Pedunculus erectus, teretiusculus, 1,5-3,5 cm. lg., apice gracile arcuatus ; spatha 1,5 mm. lg. ; bractea ochreata, tenuiter membranacea, glabra, oblique rectilineo-runcata, apice acuta, pallida 1,5 mm. lg. Ovarium lineari-clavatum, longitudinaliter 6-sulcatum, glabrum, leviter arcuatum $^{2}/_{3}$ mm. lg. Sepala valde divergentia, albo-viridia, dorsale 8 mm. lg., 1mm. lt., lateralia basi connata 7,5 mm. lg. 1,5 mm. lt. Petala 5-6 mm. lg. 3/4 mm. lt., albo-viridia. Labellum albo-viride 2 $^{3}/_{4}$-3 mm. lg. 1,5 mm. lt. Columna albo-viridis, 2 mm. lg. inferne 0,5 mm. lt. superne 1 mm. lt.

Habitat in sylvis, supra arbores, prov. Paraná a P. Dusen collecta--Floret Junio.

TABULAE EXPLICATIO

Br = bractea.
Col = columna (Sectio verticalis).
l = labellum sub laminula patulum.
L = » a latere visum.
M. m. = magnitudo naturalis.
P = petalum
S = sepala.

Museu Nacional do Rio de Janeiro, 20 de julho de 1907.— *A. J. de Simpaio.*



S. LAHERA FEC.

IMPRENSA NACIONAL

RESTREPIA DUSENII. *A.Samp.*

LE MICROBE DE LA FIÈVRE JAUNE

DÉCOUVERT, DÉMONTRÉ ET CLASSÉ

PAR LE

Docteur J. B. DE LACERDA

Directeur du Musée Nacional de Rio de Janeiro et du Laboratoire de Biologie de ce Musée,
Professeur Honoraire de la Faculté de Médecine de Santiago du Chili ;
Membre correspondant de plusieurs sociétés scientifiques de l'Europe et de l'Amérique

---

ACOMPAGNÉ DE PHOTOGRAVURES

TROISIÈME PUBLICATION DU MÊME AUTEUR SUR CE SUJET

(Ce travail est destiné à être présenté à la Conférence Sanitaire Internationale, qui doit se réunir à la Capitale du Méxique au mois de Décembre de cette année.)

AU LECTEUR

Des hommes compétents, qui ont étudié longtemps en Amérique la fièvre jaune n'ont pas réussi à découvrir la cause de cette maladie. Que de grands efforts ne devraient-ils avoir employé pour y arriver, et malgré cela ils ont échoué à cause des difficultés nombreuses et insurmontables, qu'ils ont rencontrées dans leurs recherches.

Je suis heureux d'avoir fait sortir cette question du domaine des hypothèses, et de lui avoir donné le cachet d'une vérité incontestable. Il est aujourd'hui hors de doute que tous ceux qui ont considéré le microbe de la fièvre jaune invisible se sont trompés. J'espère pouvoir en donner la preuve irréfragable dans ce travail. Si plusieurs savants n'ont pu le découvrir, c'est parce qu'ils se sont servis de moyens de recherches qui n'étaient certainement pas les plus convenables. Ces savants étaient d'ailleurs dominés par des idées préconçues qui les détournèrent de la bonne voie et qui les entraînèrent à des conceptions bizarres mal fondées. Ils ont créé des analogies qui ne pouvaient être admises entre la malaria et la fièvre jaune, et partant de là ils se sont mis à la poursuite d'un protozoaire qu'ils n'ont jamais pu découvrir. Ils doivent être aujourd'hui convaincus que la supposition qu'un protozoaire serait la cause de la fièvre jaune n'est plus qu'une chimère.

Il y a quatorze ans que mon attention a été attirée vers ce sujet. Dès lors jusqu'à ce jour j'ai travaillé presque incessamment pour arriver à résoudre ce problème ; je me suis trouvé souvent en face de difficultés qui m'ont paru insurmoutables ; nonobstant j'ai insisté dans mes recherches, toujours animé par l'espoir de réussir plus tard. Il faut savoir que je n'étais encouragé que par moi-même, puis que je faisais un travail personnel et que je ne recevais point le concours d'autrui. Cependant]que de fois me manquant le courage pour poursuivre mes études et arriver á mon but, je fus tenté de tout abandonner ! Je ne réussis qu'après maintes recherches, de longues études, de nombreuses expériences faites d'après le plan que je m'étais tracé : elles demeurèrent longtemps infructueuses, mais finirent par être couronnées de succès.

Mes photogravures sont bien démonstratives: on y voit nettement le microbe dans le sang du malade, dans le sang du chien et dans le corps du moustique. Elles laissent aussi voir les formes cultivées du foie qui sont d'une identité frappante avec celles du sang.

Puisque je viens de découvrir quel est le microbe pathogène de la fièvre jaune, je me fais un devoir de réclamer pour mon pays la gloire de cette découverte. Elle lui appartient de tout droit: car c'est dans un laboratoire du Brésil et par un brésilien qu'elle a été réalisée.

Je tiens comme probable que des esprits prévenus, mal disposés à accepter une découverte qu'ils ont dû juger très difficile de réaliser, veulent s'opposer à mes conclusions. Tellement je suis sûr de la vérité de mes observations que je ne crains pas un débat engagé sur ce sujet, et je l'accepterai de bon gré dans le terrain pratique de la science. On dit souvent que c'est dans la discussion que la lumière se fait, que les obscurités s'évanouissent, et que les convictions sont étayées inébranlablement. Toutefois, on doit convenir que parmi les hommes qui viennent discuter une question scientifique s'il y en a quelques uns qui ont simplement le désir d'affermir une conviction ou d'éclairer une raison, il y en a d'autres, cependant, qui oni des parti-pris, et qui se refusent à accepter une démonstration, si claire qu'elle soit, seulement parce qu'elle contredit leurs opinions. Pour ceux-ci toute discussion devient stérile, inutile. Au lieu de les tracasser avec des arguments logiques, il vaut mieux de les laisser tranquilles, emballés dans la fausse croyance de leur supériorité. Il serait une inconvenance de vouloir troubler leur clairvoyance, si peu fondée qu'elle soit, puis que la science rationelle ne doit jamais compter sur le criterium de ces esprits illogiques dominés par des idées préconçues.

La demonstration de la cause de la fièvre jaune, telle que je la fais paraître maintenant, est fondée sur une large base de raisonnéments, et de faits contrôlés par l'observation et par l'expérience ; et c'est pour cela que je pense qu'un esprit clair libre de tout prejugé ne la refuserera pas. Les idées claires et bien fondées sont comme les rayons de lumière qui vont jusqu'au fond des coins obscurs : elles font disparaître en même temps les ombres et les mystères, elles prêtent des formes définies et de clarté à *l'inconnu*. C'est donc avec elles qu'on parviendra à élucider un problème si compliqué et si difficile que ce de la cause de la fièvre jaune.

L'AUTEUR.

LE MICROBE DE LA FIÈVRE JAUNE

Comment je suis parvenu à élucider ce problème

Le lecteur ne trouvera pas ici un exposé detaillé de mes recherches, mais tout simplement un léger aperçu des procédés que j'employai pour arriver à la découverte. Je signalerai les faits principaux, passant sous silence les détails et les particularités, déjà cités dans mes précedentes publications. (1)

Je n'ai qu'à me louer d'avoir commencé mes recherches par le foie, car de tous les organes c'est celui qui offre les lesions les plus frappantes dans la fièvre jaune, et qui sert le mieux à la recherche du microbe.

Je commençai il y a douze ans par l'examen de nombreuses préparations du tissu du foie, coupé en très petits morceaux, ceux-ci ayant été traités et colorés par les procédés techniques, qui sont employés dans tous les laboratoires. Portées au microscope, ces préparations, n'ont rien démontré d'anormal que les altérations des cellules hépatiques. Ayant répété ces examens avec des grossissements plus grands et une bonne lumière, je réussis à découvrir sur les cellules hépatiques de très petites granulations, qui ne présentaient ni des formes ni des contours définis. Parfois elles y étaient disséminées, d'autres fois on les voyait formant des petits amas rapprochés les uns des autres. Souvent elles étaient placées très régulièrement en cercle, comme si elles dessinaient le contour d'une cellule. Je restai indécis longtemps sur la nature de ces granulations; purement elles n'étaient pas d'origine pigmentaire, et ce serait trop d'audace de vouloir les considérer de nature microbienne. Désirant acquérir une certitude, je variai de procédés techniques, j'essaya de nouvelles méthodes de colorations, mais tout sans profit.

Dernièrement m'est venue l'idée d'employer des procédés plus simples, de faire des préparations fraîches avec le suc du foie, sans y ajouter d'autre réactif ou matière colorante qu'une goutte d'eau distillée et stérilisée. Couvertes avec des lamelles très minces, ces préparations furent examinées dans le microscope avec des grossissements très forts. Grâce à ce procédé je pus me convaincre qui ces petites granulations trouvées inertes et de formes mal définies dans les préparations sèches et colorées, étaient réellement des microbes. Elles tourbillonnaient dans le liquide se montrant tantôt comme un très petit point noir, tantôt comme un corpuscule réfringent, variant d'aspect suivant

(1) Recherches sur la cause et la prophylaxie de la Fièvre Jaune, 1902.

qu'elles remontaient à la surface ou qu'elles plongeaient dans le liquide. En se mouvant elles faisaient parfois des tours si rapides qu'on ne pouvait les suivre des yeux.

En étudiant l'évolution de ces petites granulations je vus qu'au bout de très peu de temps elle se montraient entourées d'une auréole réfringente et prenaient l'aspect d'une petite cellule hyaline.

Dans cette première phase de développement elles ne présentaient qu'un mouvement très léger d'oscillation. Plus grossies elles perdaient le mouvement, et devenaient de grandes cellules sphériques, d'une couleur opaline ou argentée, avec le contour obscur. Celles-ci augmentaient quelquefois tellement de volume, qu'elles méritaient d'être appelées cellules géantes. La seconde phase du développement se faisait plus lentement que la prémière. La grosse cellule se remplissait de granulations et de petits corps ressemblant à des spores ; la membrane devenait de plus en plus mince, et ne tardait pas à se rompre ou à se dissoudre, les granulations et les spores demeurant libres. Les granulations d'abord réunies en amas, se separaient ensuite les unes des autres et recommençaient les mesmes phases de développement, qui avaient été déjà observées; quelques unes finissaient par reproduire une nouvelle cellule hyaline. Les spores cependant suivant une évolution très différente, bourgeonnaient à la façon des torules et donnaient lieu parfois à des chaînettes.

On peut juger la peine que m'ont donnée ces observations très délicates ; car je ne devins tout-à-fait sûr des faits par moi observés qu'après les avoir répétés plus de cent fois. J'en ai conclu que dans le tissu du foie d'un individu mort de fièvre jaune on trouve un microbe polymorphe, qui se présente sous l'aspect de granulations mobiles, de cellules hyalines, et de corps bourgeonnants commes les torules.

Ce microbe, ayant ces caractéres morphologiques, ne pouvait être confondu avec d'autres déjà connus, pathogènes, ou non. Tout me portait à croire que ce microbe était la cause réelle de la maladie. Non obstant une dernière preuve fut jugée nécessaire : voir s'il se trouvait aussi dans le sang du malade et quelle était sa virulence, inoculé sur les animaux.

Avant de réaliser ces essais, je cherchai de cultiver ce microbe, en ensémençant le bouillon de culture avec le suc du foie. Le milieu préféré fut le bouillon glycosé. Une particule du tissu du foie ne pesant que trois ou quatre milligrammes, fut introduit dans les tubes de culture, laissés sous l'influence de la température de l'ambiant qui variait entre 30° et 35° C. Au bout de 48 heures le bouillon devint un peu trouble et des petites bulles gazeuses se formèrent à la surface du liquide. Une goutte du bouillon examinée au microscope a laissé voir de quantité de cellules hyalines, des granulations mobiles et des corps bourgeonnants ; c'est-à-dire toutes les formes d'évolution du microbe, que les examens directs du tissu du foie avaient dénoncées auparavant. Je tentai ensuite de constater quelle était la virulence de ces cultures sur les animaux. Les lapins et les chiens inoculés avec un centimétre cube de ces cultures devinrent bientôt malades, avec la température rectale augmentée, grande faiblesse, et répugnance des aliments.

Ils sont tous morts au bout de 4 à 5 jours, la mort étant précédée quelques fois d'un accés de convulsion. L'examen des viscères, fait quelques heures après la mort, denonça des lesions bien prononcées dans le foie et dans les reins. Ceux-ci étaient plus ou moins congestionnés, et celui-là présentait l'aspect caractéristique du foie d'un malade de fièvre jaune. La vessie ou était vide ou ne contenait que très peu d'urine donnant les réactions de l'albumine. L'examen microscopique du foie de ces animaux, fait par les procédés qui étaient employés dans l'examen du foie des malades, nous a fait voir le microbe sous ses diverses formes évolutives.

Pour un esprit très peu exigéant ces éléments de preuve réunis, pouvaient déjà servir de base à une conclusion. Toutefois je n'ai pas voulu m'arreter là, et je continuai à accumuler des faits pour compléter la démonstration.

J'examinai le sang des malades, depuis le premier jusqu'au cinquième jour de la maladie, et dans la majorité des cas je trouvai là toutes les formes du microbe. Mes photogravures en donnent plein témoignage.

Il y avait encore à y ajouter une preuve complementaire d'une très grande valeur : celle du moustique. Sur des Stegomyies infectés je cherchai les formes du microbe, et après quelques tentatives infructueuses, je réussis à les découvrir dans les glandes salivaires et dans le corps même du moustique. Ensuite je fis macérer un moustique infecté dans de l'eau stérilisée, et j'injectai dans les veines d'un chien l'eau de la macération de ce moustique. Le chien est devenu gravement malade et l'examen de son sang au deuxième jour, a décelé le microbe sous forme de cellules hyalines et de corps bourgeonnants. Ce fait est démontré par une de mes photogravures.

En somme, je découvris le microbe sous formes identiques dans le foie et dans le sang des malades ; je le cultivai, et j'obtenus dans les cultures des formes identiques à celles du sang et du foie ; j'injectai des lapins et des chiens avec la culture ; et j'observai chez ces animaux, soit en vie, soit après la mort, des symptômes et des lesions tout-à-fait semblables à ceux qu'on observe toujours dans la fièvre jaune. Plus encore. Je découvris ce même microbe dans les glandes salivaires et dans le corps d'un moustique devenu infecté. Je laissai macérer dans l'eau le corps de ce moustique et j'injectai le liquide de la macération dans les veines d'un chien. Cet animal est tombé malade, et je trouvai dans son sang les mêmes formes du microbe observées dans le sang des malades de fièvre jaune.

Comme on le voit, j'ai fait le microbe parcourir un cycle : il est sorti du sang du malade, a traversé le corps du moustique, et s'est fixé sur un animal inoculé par cet insecte. Le résultat ne serait pas différent, j'en suis sûr, si au lieu d'un chien, jaurais inoculé un individu de l'espèce humaine avec l'eau de la macération du moustique.

Je doute qu'il y ait une démonstration de la cause d'une maladie infectieuse si nette et si complète que celle que je donne de la cause de la fièvre jaune. Les faits qui ont servi à cette démonstration se relient entre eux d'une façon si logique et si

précise, qu'il me parait impossible que l'on puisse la contester. Je me juge donc dans le droit d'affirmer que la découverte du microbe de la fièvre jaune est aujourd'hui un fait réel, positif, incontestable. Ce microbe a échappé à plusieurs investigateurs, qui l'ont cherché longtemps, parce qu'il se présente sous diverses formes dans le sang et dans le foie du malade. Ces formes, cependant, ne sont pas autonomes; elles répondent à des phases d'évolution normale d'un seul microorganisme; ceci après avoir été inoculé dans le sang d'un individu, y se réproduit, donnant lieu à des substances toxiques, qui sont la cause réelle, immédiate de la maladie.

AS FÓRMAS ULTRAMICROSCOPICAS

DO

Microbio da Febre Amarella

AS FÓRMAS ULTRAMICROSCOPICAS DO MICROBIO DA FEBRE AMARELLA

> Quand le fait qu'on rencontre est en opposition avec une théorie régnante, il faut accepter le fait et abandonner la théorie, lors même que celle-ci, soutenue par de grands noms, est généralement adoptée. — Claude Bernard. *(Introduction à la Médecine expérimentale*, p. 288.)

Quem promulgou este preceito da critica experimental foi um dos espiritos mais clarividentes que no scenario scientifico teem apparecido e que espantou o mundo com as suas portentosas descobertas. Elle proclamou a liberdade de pensamento e de opinião em sciencia e traçou com uma admiravel videncia o caminho a seguir para se chegar ás grandes descobertas.

Como um fanatico admirador desse grande homem, sinto-me sempre disposto a ouvir os seus conselhos e a pôr em pratica os seus preceitos. Delle hei recebido até hoje o mais salutar influxo em toda a minha carreira scientifica; e com elles eduquei a minha razão de modo a fazel-a entrar com firmeza nas questões difficeis e obscuras, que se tornaram objecto das minhas lucubrações predilectas. Foi elle que me guiou os passos vacillantes nos meus primeiros ensaios sobre a febre amarella, e é ainda elle que fortalece o meu espirito e illumina o meu entendimento neste debate.

Cheguei á comprovação de uma verdade, que incumbe expressamente á Sciencia reconhecer e sanccionar. Esta verdade é a *definição classica do agente causal da febre amarella*.

Como poderia eu neste assumpto convencer os outros sinão accumulando factos sobre factos, argumentos sobre argumentos, demonstrações sobre demonstrações, até inundar de luz um problema que a muitos se afigura ainda rodeado de densas trevas? E quando se tem adquirido uma verdade que, como esta, custou quatorze annos de penosas lucubrações e innumeraveis pesquizas, não seria tentar um milagre querer levar a convicção dessa verdade aos espiritos dos outros sem aguardar a acção do tempo e sem empregar um grande e prolongado esforço da intelligencia em demonstral-a?

Ha no mundo espiritos refractarics, systematicamente scepticos que não se curvam nem diante da evidencia: elles antepõem uma barreira aos progressos da sciencia

e obrigam a um trabalho insano todos aquelles que querem pela razão convencel-os. Não é com esses obstinados e irreductiveis que eu desejo travar um debate sobre a causa da febre amarella; mas sim com aquelles outros, que teem o espirito educado nos bons principios da critica scientifica, que cedem diante das provas decisivas e dos argumentos irrefutaveis, que sabem emfim tirar da cuidadosa observação dos factos illações logicas e conclusões veridicas.

Assim eu affirmei que o microbio da febre amarella é visivel e demonstravel pelos methodos e processos technicos da bacteriologia. As commissões franceza e americana, ao contrario, declararam solennemente que elle é invisivel, e que novos e mais perfeitos processos de investigação microscopica precisam ser inventados para que elle possa ser apprehendido pelos orgãos da visão.

No meu requisitorio (*) apresentado o anno passado á Academia Nacional de Medicina, em sessão especial, sobre esse assumpto, que eu esperei viesse suscitar uma controversia entre mim e aquellas duas commissões, reclui todos os factos materiaes e argumentos de razão, que fallam em favor da minha affirmação; e creio não será temeridade da minha parte pensar agora que aquelles factos e argumentos abalaram pelo menos a crença dos que aceitaram, sem maior exame, e só pelo respeito á auctoridade, as conclusões das duas commissões.

Em sciencia não é dado a ninguem ser adepto de uma opinião por méra sympathia, respeito á auctoridade ou espirito partidario e de classe: ella ha de ser aceita ou rejeitada conforme o valor das provas que a abonam ou justificam. Ora, as provas da invisibilidade do microbio da febre amarella adduzidas pelas duas commissões não são provas; são simplesmente deducções tiradas de impressões subjectivas pessoaes no exame de factos esquivos, que não foram averiguados com todos os requisitos de uma investigação completa e perfeita. Que a tal respeito houve faltas graves commettidas pelas duas commissões, julgo ter demonstrado com os factos e o raciocinio na longa exposição lida perante a Academia Nacional de Medicina.

Essas faltas, porém, repito aqui o que já disse uma vez, não excluem o valor intrinseco dos trabalhos, que as duas commissões realizaram no concernente aos modos de transmissão da molestia e á biologia do agente transmissor. Nesta parte o exito da commissão franceza é digno dos maiores louvores, e ninguem lhe poderá contestar o merito de haver practicamente demonstrado todo o mecanismo das propagações epidemicas da febre amarella.

Agora vou analysar um documento que serviu a um dos mais convencidos adeptos da invisibilidade para sustentar a sua these e do qual vou tirar provas contrarias á sua opinião e portanto á opinião das duas commissões.

Em 1879 o Sr. Sternberg, enviado em commissão a Havana para estudar a febre amarella, entre os variados processos de pesquiza de que foi mister usar, lembrou-se

(*) O Microbio da Febre amarella. Contestação á conclusão negativa da Commissão Americana em Havana e da Commissão Franceza no Rio de Janeiro, 1906.

de tirar microphotographias do sangue dos doentes em periodos differentes da molestia. Estas microphotographias appensas ao seu *Report on Etiology and Prevention of Yellow Fever,* editado em 1890, são como trabalho de arte photographica um modelo de nitidez e perfeição. Ellas foram tiradas com as ampliações de 1.450 diam., sendo empregada a objectiva 1/18 homogenea de Zeiss.

No detido exame que elle fez dessas microphotographias a unica cousa extranha, que o impressionou foram uns granulos hyalinos refringentes, de dimensões variadas, que se lhe apresentaram á vista espalhados em um substracto branco, de superficie enrugada, de contornos lineares bem definidos, traçando a massa toda um circulo quasi perfeito no campo da preparação. Elle tomou essa massa por um leucocyto e os granulos hyalinos refringentes por globulos de gordura. Pathologicamente elle julgou que esse achado outra cousa não podia significar sinão uma degeneração gordurosa dos leucocytos. E penso que até hoje subsiste ainda no espirito daquelle illustrado investigador essa convicção.

Com a devida consideração e respeito que sempre dispensei a um amigo e collega tão illustre e respeitavel como o Sr. Sternberg, seja-me licito por amor da minha convicção contraria á sua, discordar inteiramente da sua opinião. Para mim, nem a massa branca, de superficie enrugada e fórma quasi circular representa um leucocyto, nem os granulos hyalinos, refringentes, que nessa massa se veem, são gottinhas de gordura.

A fórma e o aspecto da massa protestam contra a idéa de um leucocyto, como protesta tambem a completa ausencia de nucleo. Accresce a isso que entre os processos variados da degeneração gordurosa que os anatomo-pathologistas teem estudado, não foi ainda assignalada a degeneração gordurosa dos leucocytos. Mais ainda: o aspecto da gordura nos elementos histologicos que teem soffrido essa especie de degeneração é mui diverso daquelle que o exame mostra nos granulos hyalinos refringentes, sobrepostos á massa branca encontrada no sangue.

Si Sternberg tivesse conhecido já as cellulas hyalinas, que se encontram no tecido do figado dos doentes de febre amarella, quando tirou as suas microphotographias do sangue em Havana, não hesitaria, estou certo, em identifical-as com os suppostos granulos gordurosos existentes no sangue. Elle incorreu no mesmo engano em que outros investigadores incidiram julgando fossem de gordura as cellulas refringentes hyalinas encontradas no figado, quando a evolução morphologica dessas cellulas, os seus movimentos espontaneos em meios liquidos e a presença de cilios bastavam para excluir essa classificação, baseada unicamente no caracter equivoco da refringencia.

Entretanto alguma cousa mais que os suppostos leucocytos degenerados vistos por Sternberg nas suas chapas photographicas augmentadas de 1.450 diam. existia no sangue por elle photographado. Essa alguma cousa que elle não viu e que não podia ser observada sinão com ampliações muito maiores, revelou-se quando mediante a reproducção de photographias cada vez mais ampliadas chegámos a obter o augmento de 4.800 diam., augmento que as melhoras lentes microscopicas não puderam até hoje realizar. Por este

methodo supplementar de investigação, que parece não foi até aqui empregado em casos semelhantes a este, a arte photographica prestou á microscopia um tão valioso auxilio como aquelle que ella havia já prestado á astronomia, estampando na carta photographica do céo satellites e estrellas desconhecidas. (Trabalhos dos irmãos Henry.)

Nas photographias ampliadas do sangue com o augmento de 4.800 diam. tornaram-se visiveis sobre os discos globulares os *zoosporos*, assim como definiram-se melhor, na sua fórma e aspecto, as *cellulas hyalinas*, confundidas por Sternberg com globulos de gordura. A photographia revelou que no sangue do doente os zoosporos teem dimensões extraordinariamente pequenas, e que elles são mais numerosos na superficie dos globulos do que no meio do plasma. Elles apresentam-se sob o aspecto de corpusculos quasi redondos ou alongados, de contornos escuros, mal definidos. Em alguns percebe-se com os raios obliquos da luz solar projectada na placa, um como tenue prolongamento, sahindo de um dos polos do corpusculo: dir-se-hia a projecção de um cilio.

Comparando-se as chapas photographicas tiradas em Havana no primeiro dia de molestia com outras da mesma origem tiradas no quinto dia, nota-se que nas chapas correspondentes ao primeiro dia só apparecem os *zoosporos*. Neste periodo inicial da molestia parece ser ainda mui acanhada a evolução da semente morbigenica inoculada no sangue do individuo. Provavelmente o processo reproductivo que dá as cellulas hyalinas e toruladas incrementa-se no curso das 48 horas seguintes, espalhando-se então no sangue as varias fórmas da evolução intra-organica do microbio da febre amarella.

Nas photographias de Sternberg tiradas em Havana, no quinto dia de molestia, veem-se as cellulas hyalinas, da mesma sorte que nas photographias do sangue tiradas por mim no Rio de Janeiro, no quinto dia de molestia, apparecem as cellulas toruladas conjunctamente com as cellulas hyalinas e os pequenissimos zoosporos. Comprehende-se como a evolução destas fórmas póde dar-se de um modo irregular, com estáses alternativas no movimento reproductivo, sob o influxo de causas intrinsecas inherentes ás varias condições do organismo do doente. Basta recordar que as minhas experiencias demonstraram que a presença da uréa, na proporção de 4 °/ₒ, detem nas culturas o movimento reproductivo do microbio da febre amarella, e que facto identico deve dar-se no sangue do doente, quando passado o periodo inicial da molestia, começa o sangue a carregar-se de uréa. Todo o processo da vida reproductiva do germen deve estar acabado no fim de tres dias. Em muitos casos, porém, ou porque a evolução fez-se naturalmente com excessiva lentidão, ou porque as causas inhibitorias da evolução agiram menos intensamente, o processo não está terminado no fim desse lapso de tempo e dilata-se ainda por alguns dias além. Isto deve occorrer nos *casos clinicos retardados*, em que uma melhoria superveniente que fazia esperar o começo da convalescença é substituida por uma inopinada aggravação dos symptomas que conduzem á morte.

Não me parece difficil provar que sob os olhos perscrutadores de Sternberg passaram, incognitas ou desfiguradas, em occasiões differentes, as varias fórmas evolutivas do microbio da febre amarella. Observando-as separadamente, sem suspeitar das ligações que entre ellas pudessem existir, notando a discordancia dessas fórmas com as que cara-

cterizam os schizomycetos, a cuja classe elle presumia pertencer o microbio da febre amarella, a sua razão prevenida foi levada de prompto a tomal-as por elementos *accidentalmente* introduzidos no sangue, sem correspondencia directa com a causa da molestia.

As suas proprias palavras escriptas no *Report of Havana Commission*, 1879, valem mais aqui para esclarecer este ponto que qualquer apreciação minha.

Discorrendo ácerca dos resultados das suas investigações do sangue no citado relatorio, elle diz:

« No such organism is shown in any preparation photographed, immediately after collection. But in certain specimens, kept under observation in culture cells hyphomycetous fungi and spherical bacteria made their appearance, after un interval of from 1 to 7 days. »

Ora, nas photographias tiradas immediatamente depois de colhido o sangue, as cellulas hyalinas reveladas foram confundidas com globulos de gordura, e os zoosporos não puderam ser alcançados pelas ampliações que elle usou de 1.450 diam.

Nas *culture cells*, porém, os zoosporos contidos no sangue continuaram a sua evolução, e o microscopio e a photographia empregados, no fim de alguns dias, no exame dessas culturas, denunciaram a presença alli das cellulas toruladas (spherical bacteria) e de um mycelio (hyphomycetous fungi) exactamente como succedeu nas minhas numerosas culturas em tubo e nas preparações do sangue em laminas hermeticamente fechadas e observadas no microscopio alguns dias depois de feitas as preparações. Cumpre notar bem esta concordancia de factos em observações feitas em Havana e no Rio de Janeiro.

Certo é que Sternberg não deixou de ficar um tanto impressionado diante do que lhe revelaram as suas *culture cells*. Elle tinha, porém, a duvida de Descartes exaggerada, que não o deixava ceder facilmente ás primeiras impressões; e para concluir neste caso elle queria provas absolutas, factos constantes, invariaveis.

Bastou-lhe portanto a falta de uniformidade na revelação das *culture cells*, que não apresentaram *sem discrepancia* fórmas microbianas identicas, para elle concluir dessas observações que aquellas fórmas deviam ser *accidentaes*, tendo alli apparecido por defeitos da preparação!

Assim as exigencias de uma razão meticulosa, demasiado sceptica, desvirtuaram uma conclusão que parecia derivar com certo fundamento logico da observação bruta dos factos. Exigir em phenomenos biologicos, cujo determinismo é desconhecido, a constancia immutavel dos factos para estabelecer uma ligação de origem e causalidade, é querer fazer da Biologia uma sciencia como a Mathematica, em que a certeza firmando-se unicamente na razão abstracta, obedece a regras absolutas, invariaveis.

O absolutismo logico de Sternberg e o seu scepticismo systematico vendaram-lhe os olhos diante da verdade e fizeram escapar-lhe das mãos, sem que elle disso se apercebesse, o fio conductor de uma grande descoberta.

A este respeito quadram bem aqui as seguintes ponderações de Cl. Bernard, universalmente reconhecido o grande mestre da critica experimental:

« J'ai dit qu'il ne faut jamais rien negliger dans l'observation des faits, et je regarde comme une règle indispensable de critique expérimentale de ne jamais admettre sans preuve l'existence d'une cause d'erreur dans une expérience, et de chercher toujours à se rendre raison de toutes les circonstances anormales qu'on observe. Il n'y a rien d'accidentel ; et ce qui pour nous est accident n'est qu'un fait inconnu qui peut devenir, si on l'explique, l'occasion d'une découverte plus ou moins importante. »

Nunca admittir sem prova a existencia de uma causa de erro em uma experiencia, diz a citação ; e mais abaixo—o que se chama accidente não é outra coisa mais do que um facto desconhecido, que explicado, póde conduzir a uma descoberta mais ou menos importante.

Foi precisamente por não ter feito uma boa applicação desta regra de critica experimental que o illustre Sr. Sternberg ainda é hoje um adepto da invisibilidade do microbio da febre amarella, que por elle devera estar descoberto ha 26 annos passados !

O chaos em que ficou envolvido o estudo da causa da febre amarella quem o produzio foi o *polymorphismo* do germen associado á applicação indebita de um methodo de investigação, que, no caso presente, menos se prestava á synthetização dos factos e á sua exacta interpretação. Queria-se a unidade das fórmas e ellas apresentaram-se multiplas, ora apparentes, ora occultas pela sua extrema pequenez. Julgavam inconciliaveis os grandes effeitos da molestia com a revelação de um numero assás limitado de fórmas microbianas no sangue, e com esta idéa prevalecente, deixavam ir para o rol das cousas accidentaes observações aliás de grande valor. Confundiam elementos mortos com cellulas vivas: globulos de gordura com cellulas refringentes reproductiveis, que se coloram artificialmente, que teem movimento proprio ; e a razão perquiridora, apoiando-se nessas bases falsas, excluia todas as provas e negava o valor de todos os factos e documentos que traziam luz ao problema, acabando afinal por declarar em tom categorico e solenne que o microbio da febre amarella continuará desconhecido porque elle é invisivel.

Mas como consideral-o invisivel si a photographia e as melhores lentes microscopicas o descobriram no sangue dos doentes ; si elle semeiado em certos meios de cultura artificial prolifera e desenvolve-se abundantemente ; si elle foi encontrado nos orgãos glandulares do insecto, a cuja picada é attribuida a transmissão da molestia ?

Póde haver negação mais formal nem mais categorica da invisibilidade do que essa representação photographica do germen no sangue, que dá uma das nossas photogravuras ? Alguem duvidará da perfeita fidelidade das imagens que a luz estampou alli na chapa photographica ? E haverá alguem capaz de affirmar que a só presença do germen alli no sangue não é razão sufficiente para se admittir a sua relação causal com a molestia ? Só um obstinado e irreductivel contradictor, que não se dá por vencido nem diante da evidencia, terá esse arrojo.

Não posso deixar de registrar aqui que certos resultados experimentaes obtidos pela commissão franceza, concordam plenamente com certos factos morphologicos e

biologicos observados no estudo das fórmas differentes do microbio, por mim reputado o agente causal da febre amarella.

Assim os zoosporos perdem a sua vitalidade na temperatura de 60° C; emquanto os espóros resistem á temperatura de 100° C. Os zoosporos no sangue com serem excessivamente pequenos atravessam os filtros de Berkfeld e de Chamberland. Estes factos explicam porque a commissão franceza viu perder-se a virulencia do sangue a 60°, e porque viu manter-se a virulencia mesmo depois de haver o sangue atravessado os póros daquelles filtros.

De outra parte, a resistencia dos esporos á temperatura de 100° C explica porque apparecem frequentemente pequenas vegetações myceliaes nos extractos do figado obtidos por ebullição e conservados em tubos sellados na lampada e guardados no laboratorio.

Problemas complicados e difficeis como este da causalidade da febre amarella ficariam eternamente insoluveis si á observação bruta dos factos não fossem applicadas as regras da logica e do raciocinio.

Demais descobrir a relação de causalidade entre um microbio e uma determinada molestia não é um problema de tamanha simplicidade que possa dispensar o concurso de todos os elementos de demonstração, de todas as provas directas e indirectas, de todas as circumstancias de qualquer natureza, que possam contribuir para elucidar o facto ou guiar o espirito no reconhecimento delle. A solução final desse complicado inquerito scientifico póde ser comparada a uma synthese tirada de numerosos elementos analyticos ponderados pelo criterio da observação, da experimentação e da logica.

E como penso assim, vou aqui recapitular os elementos analyticos, que serviram de base á minha synthese. São os seguintes:

a — A existencia no sangue de varios doentes de febre amarella, nos quatro primeiros dias da molestia, de corpusculos pequenissimos caracterizados como os zoosporos, e bem assim de cellulas hyalinas e de cellulas toruladas como as dos Blastomyces.

b — A existencia de formas identicas a essas no tecido do figado.

c — A degeneração do figado nos animaes inoculados com este microbio em tudo identica á degeneração do figado na febre amarella.

d — A presença do microbio no sangue e no figado dos animaes inoculados.

e — A presença do mesmo microbio nas glandulas salivares de um stegomyia que se infectou sugando o sangue de um doente de febre amarella.

f — A presença ainda do mesmo microbio no sangue de um cão que tinha sido inoculado nas veias com a agua de maceração de um stegomyia infectado.

Que concluir destes factos, que se prendem tão intimamente uns aos outros por uma natural ligação de causa a effeito, sinão que o microbio pathogenico da febre amarella é esse, indubitavelmente esse? Toda a razão isenta de preconceitos não poderá julgar de outro modo, tanto mais quanto, além dessas fórmas colligadas por uma natural evolução, nenhum outro elemento extranho á normal constituição do sangue ou do figado foi alli revelado.

Que funcção outra a não ser uma funcção pathogenica poderia caber a tão extranhos elementos vivos disseminados no sangue e no figado, que é a viscera que mais profundas alterações apresenta na febre amarella? Negar-lhe essa funcção seria abrir a porta a iguaes negativas no concernente ao papel pathogenico que outros germens encontrados no sangue e nos tecidos representam em relação a outras molestias. Nesse caso haveria razão para duvidar-se que, embora encontrado nos ganglios lymphaticos engorgitados, o bacillo de Yersin fosse realmente o causador da peste.

A contumacia com que certos espiritos sem independencia, dominados pelas opiniões collectivas, e pela tyrannia dos institutos, se retrahem ante um facto demonstrado, só porque elle não tem por si ainda a sancção do maior numero, não terá aqui justificação possivel attento o valor das provas adduzidas. Ou elles hão de contestar o valor dessas provas, o que me parece difficil, ou hão de acceitar de bom grado os factos demonstrados com as suas conclusões, o que me parece de todo o ponto logico e racional.

Dizer por contrariedade, que isso que eu vi, muitos outros investigadores provectos não viram, apesar do esforço empregado nesse intento, não é argumento que valha a pena de retorquir, pois é já um aresto scientico sem discordancia admittido que — *por numerosas que sejam as observações negativas, ellas de nenhuma sorte destroem o valor de um facto positivo*. A revelação de um facto, uma vez produzida, imprime nelle o cunho da certeza, pois um facto nunca deixará de ser esse facto em qualquer tempo e occasião. Si acaso elle deixa de revelar-se aos olhos do mesmo ou de outros observadores que fazem empenho em observal-o, é porque certamente mudaram as condições do phenomeno, ou na observação immiscuiu-se uma causa perturbadora desconhecida.

Restabeleçam, porém, em toda a sua plenitude, as condições do phenomeno ou remova-se a causa perturbadora, e o facto se revelará como dantes, revestido de todos os seus caracteristicos. E' isso que se concordou chamar *determinismo*, e foi isso que faltou nas investigações até aqui emprehendidas sobre a causa da febre amarella.

Em abono dos que não sahiram vencedores neste pleito longamente disputado se poderá allegar com todo fundamento que o problema da febre amarella estava cercado de grandissimas difficuldades, tanto assim que numerosas tentativas feitas para elucidal-o por homens aliás competentes, foram mallogradas.

Não tentei ainda a experiencia humana, unica prova que me falta produzir para impor silencio a todas as objecções. Mas, si a sciencia experimental tem bases fixas, si ella não é uma sciencia phantastica sujeita a variar no seu *veridictum* por caprichos das circumstancias ou do acaso, ella me autorizará a prenunciar desde já que a inoculação deste microbio em individuo não immune provocará nelle fatalmente a explosão da febre amarella. A reversibilidade dos effeitos pathologicos do germen á sua origem natural humana não póde aqui falhar sob pena de desmo-

ronar toda a construcção da sciencia experimental em que assentada está a noção pathogenica desse germen. Não me arreceio, portanto, de affirmar que as minhas futuras experiencias nesse sentido constituirão a prova final de todas quantas tenho até agora adduzido.

Demonstração pelas photogravuras

Juntei a este trabalho como importantes documentos comprobativos algumas photogravuras tiradas das preparações microscopicas do sangue e das culturas, as quaes são provas materiaes irrefragaveis para demonstrar a causa da febre amarella. Em face desses documentos torna-se impossivel duvidar ainda. Estas photogravuras, tiradas com todos os requisitos da arte, são obra feita por dous habeis photographos, os Srs. Marc Ferrez e Lahera, os quaes se prestaram com uma dedicação digna dos maiores elogios a ajudar-me nesse trabalho.

Umas são a reproducção muitissimo augmentada das heliotypias do Sr. Sternberg, tiradas em Havana, outras foram directamente tiradas das minhas preparações microscopicas com a ampliação maxima de 1.800 diam. A photogravura n. 1, que é a reproducção com um augmento extraordinariamente grande (4.800 diam.) de uma das heliotypias de Sternberg, tirada no primeiro dia de molestia, revela numerosos zoosporos pousando em cima dos globulos do sangue. A photogravura n. 2, reproducção tambem muito augmentada de uma heliotypia de Sternberg, tirada no quinto dia de molestia, revela as cellulas hyalinas, que elle confundiu com globulos de gordura. A photogravura n. 3, tirada directamente de uma das minhas preparações do sangue no quinto dia de molestia, com o augmento de 1.800 diam., revela as cellulas hyalinas dispersas sobre a massa dos globulos, as cellulas toruladas, e os pequenissimos zoosporos; toda a triade morphologica. A photogravura n. 4, tirada directamente de uma das minhas preparações com o augmento de 1.800 diam., revela as cellulas hyalinas e os zoosporos, de uma cultura em caldo contendo peptona e glycose. A semente da cultura foi extrahida do tecido do figado. A photogravura n. 5 representa o microbio sob a fórma de torula e de cellula hyalina no sangue de um cão inoculado na veia com a agua de maceração de um stegomyia infectado.

Examinando-se mui attentamente estas photogravuras vê-se bem como variam as dimensões microscopicas das differentes fórmas sob as quaes se apresenta no sangue dos doentes ou nas culturas o microbio da febre amarella. Os *zoosporos*, por suas dimensões excessivamente pequenas tornam-se invisiveis no meio do plasma, e só com augmentos extraordinariamente grandes podem ser vistos na superficie dos globulos. Nas culturas, porém, não são necessarias ampliações tão grandes para tornal-os visiveis. Si a preparação é feita com uma gotta de agua distillada, interposta entre a lamina e a laminula, elles revelam-se como pontinhos em movimento, ora escuros, ora refringentes. Si a preparação é secca e colorida elles apparecem como exiguos corpus-

culos, de contornos quasi imperceptiveis, e de fórmas mal delineadas. Não obstante, graças a certos contrastes de luz e ao emprego das lentes mais poderosas, percebe-se em um ou outro o prolongamento ciliar mui tenue, levemente encurvado.

As *cellulas hyalinas* que são mais ou menos refringentes nas preparações liquidas feitas com o succo expresso do figado, nas preparações seccas e coloridas do sangue perdem as suas fórmas regulares discoides e a sua refringencia e tomam uma côr branca opaca leitosa.

As mais desenvolvidas coloram-se ás vezes intensamente pela fuchsina. As mais volumosas podem até ser confundidas com os leucocytos.

As *fórmas toruladas* que representam uma modalidade de reproducção dos esporos contidos nas grandes cellulas hyalinas e que livres ficam depois da ruptura ou gelificação da cellula, são facilmente visiveis nas preparações seccas e coloridas do sangue, ora nos intervallos dos globulos, ora sobre elles. Ou ellas formam pequenas cadeias de duas a tres cellulas unidas entre si, tendo dimensões quasi iguaes, ou apresentam-se como cellulas discoides e isoladas, ou como cellulas gemmuladas (providas de um bolbilho ou gemmula). Só uma vez observei no sangue cadeias com dichotomias, sendo que um dos dois ramos da cadeia era constituido apenas por uma cellula. As fórmas toruladas nunca as vi disseminadas no sangue, mas sim agrupadas como se constituissem centros isolados de reproducção. Muitas vezes succedeu que só depois de examinar grande extensão da preparação do sangue sem nada descobrir, numa área mui limitada appareciam em profusão as cellulas toruladas. Ellas coloram-se intensamente pela fuchsina.

No figado as cellulas toruladas são mui raras ; o que predomina ahi são os zoosporos e as pequenas cellulas hyalinas. Todo o tecido do figado contém quantidades prodigiosas de zoosporos em estado de perfeita vitalidade. Basta espremer um pequeno fragmento do tecido do figado sobre uma lamina, tendo na superficie uma gotta d'agua distillada, para se vêr com o miscroscopio uma quantidade enorme dellas em movimento, cercadas de uma auréola refringente, a qual augmentando progressivamente de dimensões chega a produzir uma cellula hyalina de centro brilhante e contornos escuros.

A *semente infectante* é representada pelo zoosporo, pois sem a presença delle não póde haver cellulas hyalinas e destas cellulas é que sahem as cellulas toruladas. Estas reproduzem-se mui lentamente no sangue e nunca chegam a formar longas cadeias : são entretanto ellas que exercem a funcção de fermento e que elaboram o veneno. O desenvolvimento das cellulas hyalinas no sangue deve ser tão rapido como o que se observa nas preparações frescas do figado. No espaço de uma ou duas horas ellas enchem-se de zoosporos, e a vida da cellula está acabada. A funcção destas cellulas não parece, portanto, ser outra sinão a reproducção da semente. Com a sua rapida evolução e a sua vida mui curta ellas preenchem bem o fim a que a natureza as destinou. Comprehende-se, attentando para este modo de evolução, como deve ser extraordinaria a quantidade de zoosporos no sangue e no figado. Não podendo,

porém, ser observados no sangue sinão com ampliações mui superiores ás das melhores lentes microscopicas, ficam elles invisiveis na preparação.

São estas particularidades morphologicas e biologicas do germen da febre amarella que explicam em grande parte os insuccessos das duas commissões franceza e americana. Por mais bem preparadas que estivessem essas duas commissões nos methodos geraes das pesquizas bacteriologicas, ellas nunca chegariam, sem um longo estudo e sem um exame mui apurado da biologia deste germen polymorpho, a definil-o como agente pathogenico da febre amarella.

Demais disso, occorre que a este microbio não são de todo applicaveis os processos technicos usados para o reconhecimento das bacterias no sangue. As manipulações classicas pelas quaes no laboratorio passam as preparações do sangue destinadas ao reconhecimento dos coccos, dos bacillos e dos spirillos, são prejudiciaes neste caso; ellas destroem as cellulas hyalinas, dissolvendo-as, reduzindo-as a destroços irreconheciveis e a detritos amorphos. As cellulas toruladas presentes no sangue, porque tem pouca adhesibilidade, são arrastadas pelas lavagens das laminas e deixam portanto de ser observadas. Só ficam os zoosporos presos na ganga da fibrina coagulada, ou adherentes aos globulos, mas estes, como já dissemos, não são alcançados pelas lentes do microscopio.

Dahi a negação da presença de um germen no sangue, attestada por varios observadores, que empregaram nas suas observações os methodos classicos.

A experiencia de muitos annos me ensinou que para ter uma lamina reveladora é preciso fazer uma serie grande de preparações : colher uma grossa gotta de sangue sobre a lamina, espalhal-a de modo a tornar a camada descontinua, com trechos uns mais, outros menos espessos ; fixal-a lentamente por um calor brando, coloril-a intensamente pela fuchsina, e tirar o excesso da materia corante com finos jactos de agua distillada, sem o emprego do alcool. A deseccação deve ser feita ao ar secco, sob uma redoma de vidro. A camada de balsamo, que serve para fechar a preparação, deve ser muito pouco espessa, deixando-se ella endurecer lentamente, sem sujeitar a lamina ao calor da chamma. Estes pequenos detalhes technicos teem uma importancia capital neste caso, e foi graças a elles que consegui algumas preparações assás demonstrativas.

Em uma das preparações do sangue do quinto dia de molestia que sujeitei á observação do professor Lignières, por occasião da sua recente visita ao Laboratorio de Biologia, as fórmas toruladas (Blastomyces) pullulavam em uma extensa área de preparação ; cadeias formadas de 3 e 4 cellulas, cellulas isoladas reproduzindo-se por gemmulação, cellulas hyalinas assás volumosas intensamente coradas pela fuchsina, pequenissimos corpusculos incolores, representando os zoosporos, viam-se por sobre as massas dos globulos vermelhos, fundidos e amalgamados. Não se poderia desejar demonstração mais positiva, nem mais profundamente convincente. E foi essa a impressão que desse exame teve o professor Lignières.

« Em todo o caso, ponderou o Sr. Lignières, seria preciso ver si este mesmo germen não póde ser encontrado no sangue de individuos acommettidos de outras enfermidades. »

A possibilidade deste facto a razão exclue *a priori* de um modo peremptorio, replico eu agora. Esta é uma daquellas hypotheses que o perfeito conhecimento da relação dos factos não permitte suggerir. Um mesmo germen pathogenico não póde presidir ao desenvolvimento de molestias differentes; si o contrario disso viesse succeder, a especificidade das molestias de infecção ficaria destruida pela base. A presença no sangue de um germen com os caracteres daquelle que mostrei ao Sr. Lignières, não póde coincidir com outra enfermidade sinão a febre amarella. Isto é absolutamente certo e inteiramente incontestavel. Demais, entre tantas e tão numerosas pesquizas que, de longos annos, se teem feito no sangue e nas visceras de todas as molestias de infecção, mesmo daquellas que obedecem a processos pathologicos analogos aos da febre amarella, nunca até hoje foi registrada a observação de um germen caracterizado como este.

Ahi deixo consignados neste trabalho todos os documentos, todos os factos, todos os argumentos, todas as provas, emfim, que militam em favor da minha definição classica do microbio da febre amarella. Elle não pertence á classe dos schizomycetos, nem dos protozoarios. E' um Blastomyces polymorpho. Nas culturas elle produz a fermentação da glycose com desprendimento de bolhas gazosas e formação abundante de acidos. Si quizesse exprimir-me de um modo mais generico e mais biologico, diria — é um fermento.

Pergunto eu agora — que objecção ou que duvida poderá ainda prevalecer depois de uma demonstração assim feita ? Si meia duzia de bacillos da peste, implicados nos ganglios lymphaticos, com o seu aspecto e morphologia peculiar, bastaram ao descobridor para proclamar que elles deviam ser o microbio da peste, como se ha de duvidar agora que a presença no sangue e no figado dos doentes de febre amarella, de formas microbianas que se apartam completamente de outros microbios, quer banaes, quer pathogenicos até hoje conhecidos, traduza a relação de causalidade que escapou a muitos observadores, entre aquellas fórmas microbianas e a febre amarella ? Não, isso não é admissivel em sã razão e boa logica. O que não podem a razão e a logica deixar agora de proclamar e estatuir, apreciando devidamente estes factos e estes argumentos é que:

O microbio pathogenico da febre amarella está finalmente descoberto

E si porventura deve resultar dahi uma gloria para o paiz da America em que essa importante descoberta realizou-se, essa gloria ninguem poderá d'ora avante disputar ao Brazil. Ella exprimirá perante a consciencia de todos quantos sabem visar o alcance destas novidades scientificas, um esforço cuja grandeza só se poderá medir attentando para o mallogro e os insuccessos que coroaram a obra de tantos investigadores emeritos empenhados em resolver este problema.

Labor omnia vincit et scientia nihil impossibilia tenetur.

Symbiose do bacillo de Sanarelli com o microbio da febre amarella

(FACTOS QUE SÃO ATTINENTES Á SUA INTERPRETAÇÃO)

Algumas experiencias com este bacillo ás quaes ficaram ligados o meu nome e o do Dr. Affonso Ramos, meu finado collaborador, obrigam-me a expender nesta parte final do meu trabalho varias considerações sobre o papel que fizeram representar este bacillo na etiologia da febre amarella.

Sanarelli que foi o primeiro que isolou-o do sangue dos doentes ficou convencido depois de numerosas experiencias e estudos bacteriologicos, que esse era effectivamente o agente causal da febre amarella; e nessa convicção persistio até hoje, apesar da contradicta e das objecções levantadas contra a sua affirmação.

Em abono da verdade devo dizer que, nem eu nem o Dr. Ramos conseguimos jámais isolar este bacillo do sangue do doente ou dos orgãos do cadaver. Nem o exame microscopico directo, nem o methodo das culturas nol-o revelaram. Entretanto um numero grande de experiencias de inoculação realizadas em cães com as culturas desse bacillo, procedentes do Instituto de Montevidéo, produzio nesses animaes symptomas e lesões semelhantes aos da febre amarella.

Estudos que posteriormente realizei com este bacillo no laboratorio de Biologia, levaram-me ao conhecimento de certos factos, que podem explicar talvez a procedencia assim como o apparecimento casual desse bacillo nos casos de febre amarella.

O primeiro facto refere-se ao polymorphismo desse bacillo. Em culturas reconhecidamente puras, o caracter morphologico do bacillo não é uniforme: encontram-se ahi uns bacillos mui curtos, outros mais longos, uns mais grossos do que outros, e fórmas que não são verdadeiramente bacillares, devendo ser antes consideradas coccus, ou bacterias de fórma redonda. Nessas culturas guardadas em condições que as garantiam bem contra a invasão de germens extranhos, appareciam, no fim de algum tempo, numerosas fórmas redondas, semelhantes ás torulas. Não só observei isso nas culturas feitas no nosso laboratorio, como ainda em um tubo recebido de Montevidéo, trazendo a declaração expressa de cultura pura do bacillo icteroide. Tambem num tubo de cultura deste bacillo, considerada isenta de qualquer germen extranho, encontrei, no fim de alguns dias, numerosas cellulas hyalinas, com todos os caracteres daquellas que eu havia encontrado sempre nas culturas do figado dos individuos fallecidos de febre amarella. O bacillo icteroide encontra-se pois, frequentemente associado com outras fórmas microbianas, que parecem derivar do mesmo bacillo.

O segundo facto refere-se á ligação intima do bacillo icteroide com os orgãos reproductores de um bolor.

No curso das suas investigações Sanarelli observou que as culturas do bacillo icteroide em placas de gelatina eram sempre acompanhadas do desenvolvimento de bolores, cujo apparecimento começava mui proximo da séde das colonias do bacillo. A constancia desta observação induzio Sanarelli a suppôr que se tratava de um caso extranho de « symbiose », em que os productos da vida vegetativa do bolor serviam de materia nutritiva do bacillo.

Observações minhas posteriores fizeram-me duvidar da verdade dessa interpretação, e obrigaram-me a considerar esse extranho facto como expressão de uma relação mais intima e directa entre o bolor e o bacillo que a de uma simples symbiose. Essas observações foram as seguintes :

Do Instituto Bacteriologico de S. Paulo me foi enviada uma cultura do bacillo icteroide em tubo de gelose, hermeticamente fechado com uma espessa rolha de parafina. Recebido o tubo e examinado, sem tirar a rolha, deixou elle ver, através das suas paredes, com o auxilio de uma lente, as pequenas colonias do bacillo, alguma das quaes apresentavam bem patentes os caracteres assignalados por Sanarelli, como proprios do bacillo icteroide. Assim como havia sido recebido, foi o tubo guardado em um armario do laboratorio. Quinze dias depois foi de novo examinado. Nenhuma alteração se notava nas colonias; nenhuma modificação existia da cultura. Foi reposto o tubo no mesmo logar. Dez dias depois, examinando-o novamente, notei que no centro mesmo das colonias estavam se formando pequenas manchas de côr verdoenga.

Por um exame mais detido e apurado, feito com o auxilio de uma lente, cheguei a reconhecer que essas manchas verdoengas não eram sinão os nucleos de um bolor. Os filamentos mui tenues do mycelio começavam apenas a cobrir as colonias do bacillo. O desenvolvimento deste bolor foi se produzindo de um modo lento e gradual, até que, no fim de tres mezes, estava por elle coberta quasi toda a superficie da gelose. O bolor passou então a ter côr da canella desmaiada. Conservo ainda hoje, depois de muitos annos decorridos, este tubo assim mesmo fechado tal qual foi elle recebido do Instituto Bacteriologico de S. Paulo. Esta observação mostrou de um modo claro, evidente, que o bolor se originou das proprias colonias do bacillo, e que, portanto, elle não podia deixar de ser um producto da evolução do bacillo ou de alguma fórma esporular, associada ao bacillo. Nenhuma objecção fundada na possibilidade da introducção do esporo do bolor na cultura, póde prevalecer neste caso, e as razões para julgar assim são obvias, não sendo preciso aqui enumeral-as.

Tambem estudando o bolor, que se desenvolvia nas placas de gelatina, em preparações microscopicas coloridas, vim a descobrir no interior das conidias numerosos bacillos icteroides. As condições da observação não me permittiram, porém, resolver si elles haviam penetrado alli, indo do exterior, ou si já estavam alli aninhados, fazendo parte integrante da conidia. Qualquer dessas duas hypotheses podia ser levantada, mas nenhuma base segura havia para acceitar-se uma dellas como verdadeira.

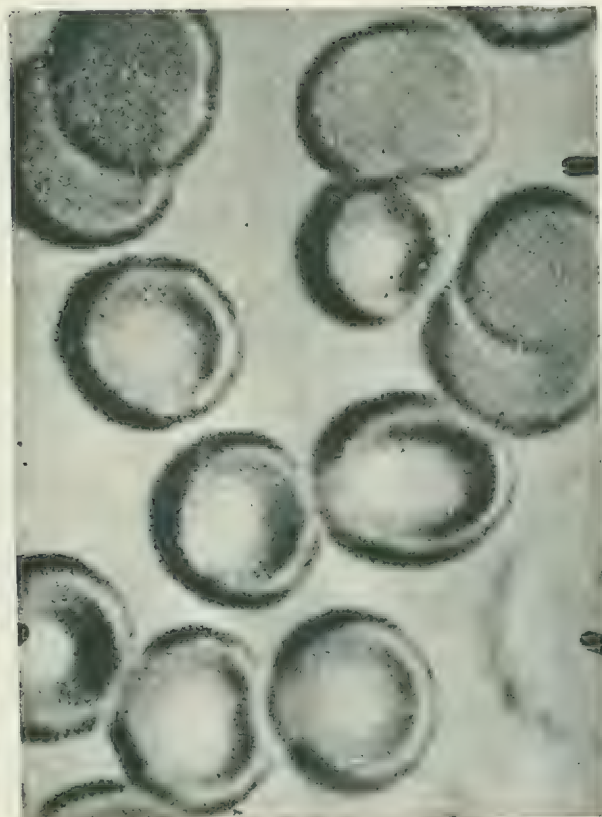
Nas minhas numerosas pesquizas relativas ao sangue dos doentes de febre amarella, só uma vez tive occasião de observar uma cellula hyalina gigante cheia de bacillos icteroides. A cellula continha bacillos e fórmas toruladas. Entretanto, no sangue desse doente não se descobrio nenhum bacillo isolado. (Observação do sangue do doente Augusto Gonçalves, no Hospital de S. Sebastião.)

Estas observações confrontadas me levariam a suppôr que o bacillo de Sanarelli representa uma fórma cymbiosica, si assim quizerem, do verdadeiro microbio da febre amarella; mas, fórma inconstante, falha, cuja apparição está sujeita a condições desconhecidas, dependentes quer do proprio microbio polymorpho da febre amarella, quer do meio em que elle evolue. No entanto a sua virulencia é incontestavel e ficou provada por numerosas experiencias que fizemos eu e o Dr. Ramos. O que se póde com fundamento contestar é a sua unicidade especifica pathogenica; porquanto não é imprescindivel a presença do bacillo icteroide para se iniciar e proseguir o processo morbido da febre amarella.

Repito aqui o que já disse em outra partes deste trabalho: foi o polymorphismo do microbio da febre amarella que tornou difficil a descoberta da causa desta molestia

— ———

PHOT. I



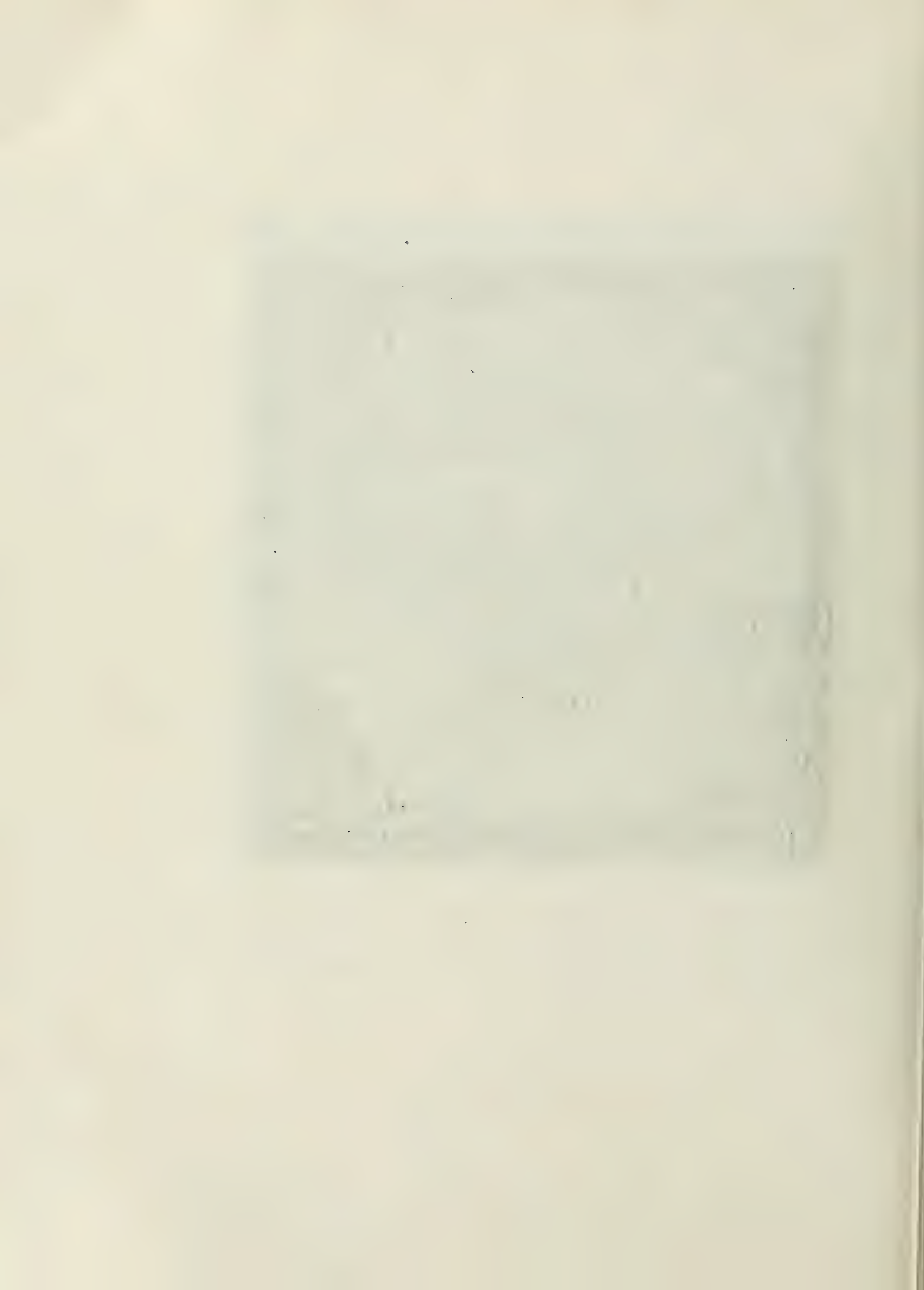
Preparação do sangue de um doente de febre amarella, photographada em Havana, em 1879 (Sternberg). Primeiro dia de molestia. A heliotypia de Sternberg tirada com 1.450 diam. foi augmentada nesta photogravura até 4.800 diam. — Sobre os globulos vermelhos são visiveis os zoosporos, que não eram visiveis na heliotypia.



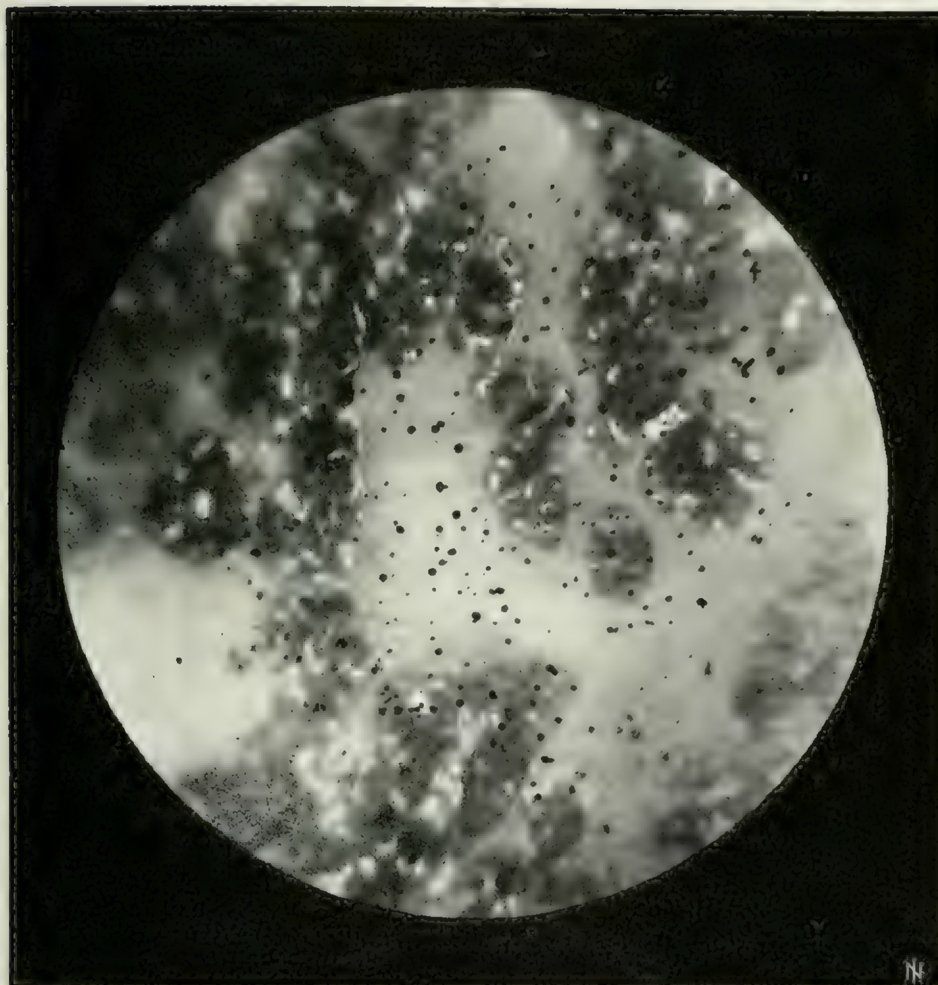
Preparação do sangue de um doente de febre amarella, photographada em Havana, em 1879 (Sternberg). Quinto dia de molestia. A heliotypia de Sternberg tirada com 1.450 diam. foi augmentada nesta photogravura até 4.800 diam. As cellulas hyalinas, que foram confundidas com globulos de gordura, são perfeitamente visiveis.



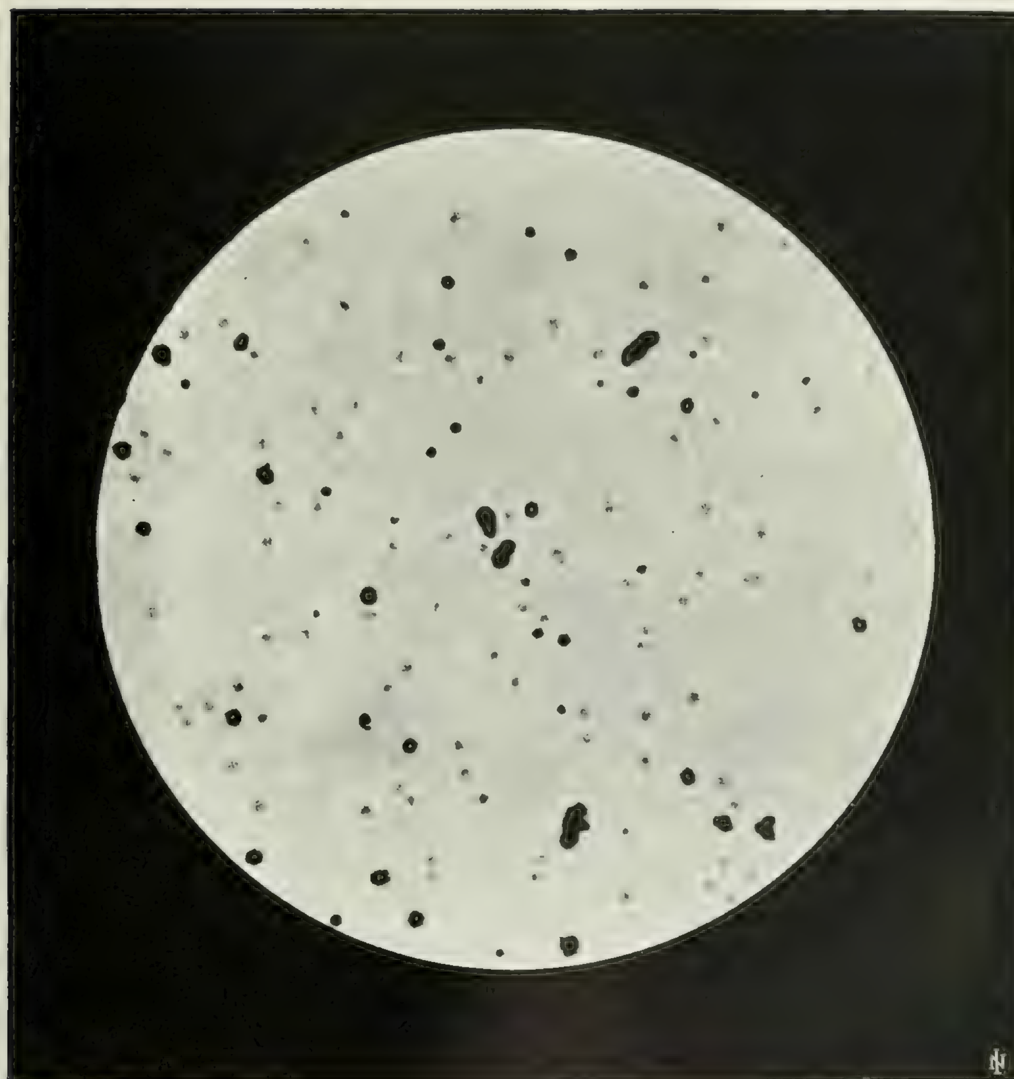
Preparação do sangue de um doente de febre amarella do Hospital de S. Sebastião. Quinto dia de molestia. Coloracão com a fuchsina. 1.800 diam. Sobre as massas dos globulos fundidos veem-se numerosas cellulas hyalinas, que não tomaram a coloração. Na vasta lacuna, que está no centro da preparação, veem-se numerosos zoosporos em evolução e cellulas que começam a gemmular.



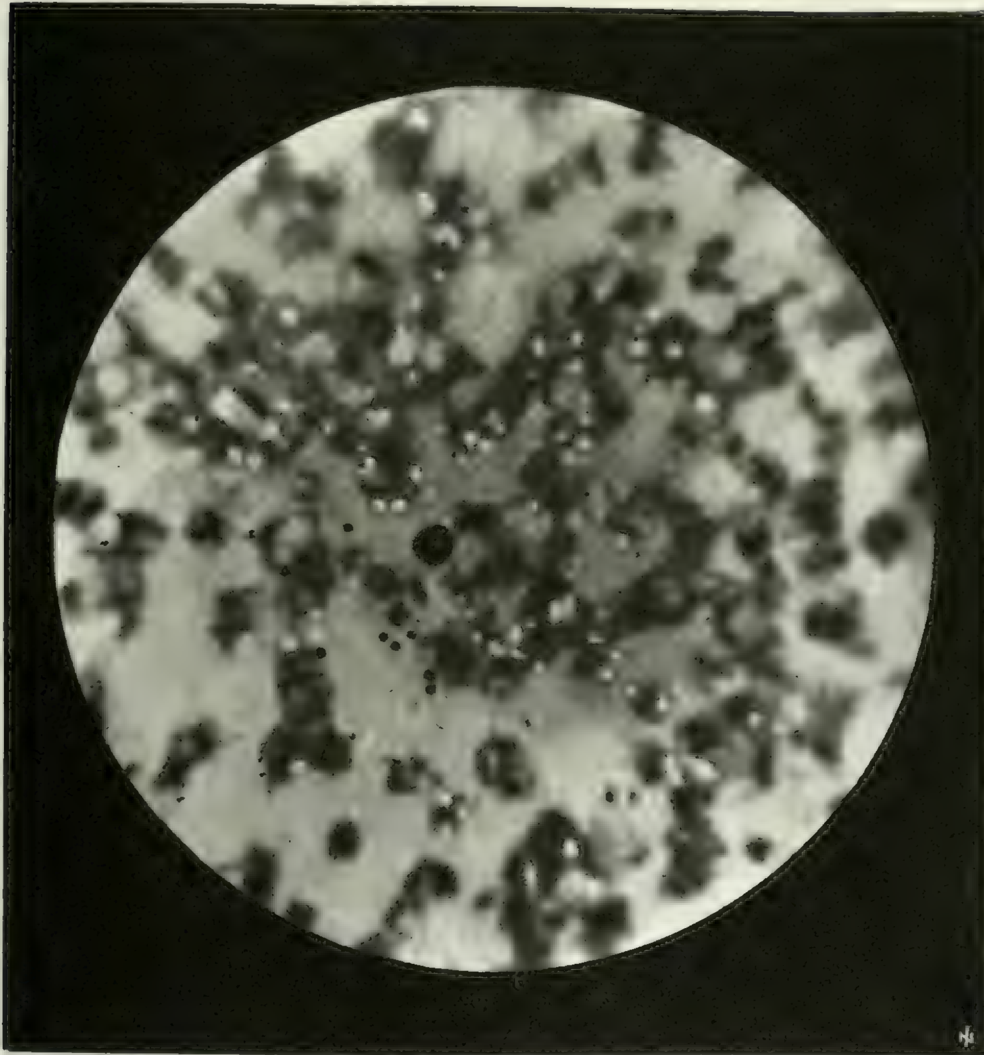
PHOT. III



Preparação do sangue do doente, 5° dia de molestia. 1800 diam. Muitas cellulas hyalinas, grande numero de cellulas toruladas, algumas gemmulando, outras formando cadeias bifurcadas.



Preparação da cultura do figado de um doente de febre amarella, fallecido no Hospital de S. Sebastião (Rio de Janeiro). Augmento de 1.800 diam. Zeiss immersão, apochr. Cultura purissima do 3º dia. Numerosas cellulas hyalinas, coradas pela fuchsina. Pequeninos zoosporos sem coloração. Algumas cellulas em principio de gemmulação; outras fundidas formando massas.

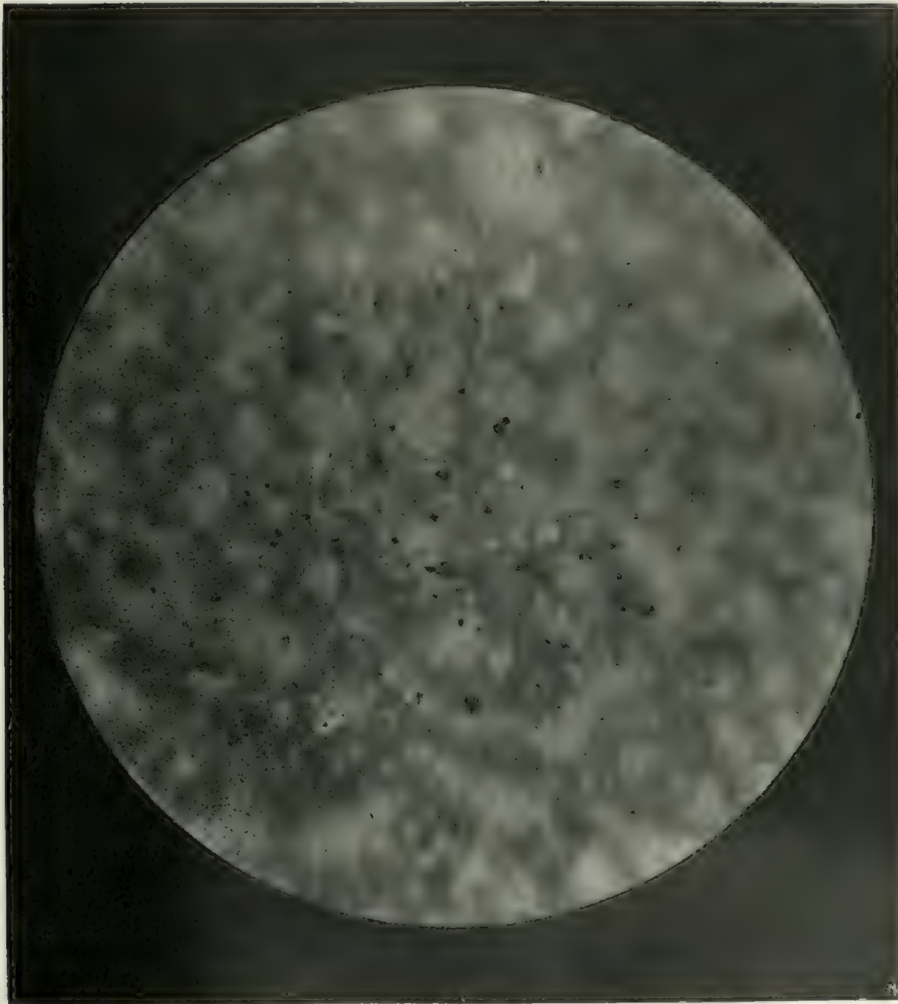


Preparação do sangue de um cão, em cujas veias foi injectado o liquido de maceração de um Stegomyia infectado. Numerosas cellulas hyalinas e cellulas toruladas, coloridas pela fuchsina. As massas escuras são globulos do sangue fundidos e agglomerados. 1800 diam. Zeiss apoch.





Preparação de um Stegomyia infectado, obtida por fricção da porção thoraco-cephalica. 1800 diam. Grande quantidade de cellulas hyalinas. Muitas cellulas toruladas.



Preparação do sangue do cão injectado nas veias com o liquido de maceração de um stegomyia infectado. Cellulas hyalinas e formas toruladas 1.800 diam. Zeiss.

CONTRIBUTIONS

À

L'ÉTUDE DE LA CAUSE DU BÉRIBÉRI

PAR LE

Docteur J. B. DE LACERDA

Directeur du Musée National de Rio de Janeiro. Ancien Président de l'Académie Nationale de Médecine de Rio, Professeur honoraire de la Faculté de Médecine du Chili; Membre correspondant de différentes sociétés scientifiques de l'Amérique et de l'Europe.

AVEC UNE PLANCHE LITHOGRAPHIÉE

AU LECTEUR

Ces contributions sont partagées en trois mémoires sous ces titres :

1[er] — Effets du riz avarié sur les mammifères, les oiseaux et les batraciens. Reproduction par la voie expérimentale du tableau symptomatique du kakké ou béribéri du Japon.

2[ème] — Béribéri des zones palustres. Pseudo-Béribéri. Maladie ayant beaucoup de ressemblance avec le « Mal de cadeiras des chevaux ».

3[ème] — Découverte de trypanosomes dans la moelle epinière des béribériques, une rélation de causalité pouvant être admise entre ce protozoaire et la maladie.

En soumettant ce travail à la haute aprêciation de la Conférence Sanitaire Internationale, qui doit se réunir prochainement dans la Capitale du Méxique, je dois faire savoir d'abord que je ne prétends avoir résolu le problème étiologique du béribéri au moyen des faits recueillis dans ce travail. Toute-fois on ne saurait contester que ces faits jetent un peu de lumière sur la question, et qu'ils tracent une nouvelle voie à suivre dans les études du béribéri. Il serait pour moi le motif d'un grand plaisir si mes recherches poursuivies par d'autres observateurs, venaient confirmer mes idées et éclairer d'une façon complète tous les points obscurs qui restent encore aujourd'hui dans l'histoire de cette maladie mystérieuse. Qu'il me soit permis d'ajouter ce concept de Cl. Bernard « que quand on entre sur un terrain neuf, il ne faut pas craindre d'émettre des vues même hasardées afin d'exciter la recherche dans toutes les directions ». C'est pour cela que dans ce travail je lançai mes vues un peu loin des faits trouvés, en decouvrant entre ces faits, des relations qui n'avaient pas été encore aperçues.

L'Auteur.

Effeitos physiologicos do arroz avariado sobre os mammiferos, as aves e os batrachios. Reproducção por via experimental do quadro symptomatico do kakké ou beriberi do Japão

A hypothese de que o arroz avariado, usado como alimento, podesse ser a causa efficiente do beriberi surgio primeiro em alguns paizes do Oriente, onde essa molestia grassa endemicamente e onde a base principal da alimentação é o arroz. No Japão, na China, nas Possessões neerlandezas do extremo Oriente acceitou-se geralmente essa origem para o *kakkè* ou beriberi.

No Brazil, ha uns vinte annos passados, quando as populações do norte foram acossadas pelo beriberi, houve entre os que então se dedicavam ao estudo dessa molestia quem suspeitasse da influencia malefica do arroz. Eu mesmo por essa época publiquei um opusculo no qual adduzi alguns factos, que pareciam fortalecer essa suspeita.

As descobertas, porém, realizadas pela theoria parasitaria com relação a muitas doenças de causa desconhecida, desviaram os espiritos pesquisadores para outros caminhos, que lhes pareciam conducentes á descoberta de um germen pathogenico do beriberi no reino das bacterias ou dos protozoarios. E' geralmente sabido que a investigação, dirigida nesse sentido, ficou até hoje esteril ou não foi comprovada.

Cogitou-se num parentesco com a malaria, mas nenhuma observação segura ulterior confirmou essa suspeita. Si houve bericericos, nos quaes se descobrio o *plasmodium malariæ* no sangue, foi porque esses bericericos eram ao mesmo tempo malaricos, e o beriberi e a malaria são, muitas vezes, duas entidades morbidas symbioticas.

A recente hypothese de Manson, attribuindo o beriberi ás emanações provenientes de um germen, cultivado no solo, seja-me licito dizer, offende o bom senso scientifico e destôa da nomeada do seu auctor. O mesmo devo dizer com relação áquelles que chegaram a invocar para a causalidade do beriberi as atmospheras desoxigenadas, saturadas dos productos da respiração humana. Estas concepções meio fantasticas foram, talvez, para os seus auctores, um como ultimo appello da razão em desespero de causa. Sirva isto, ao menos, para attenuar a exquisita impressão que nos circulos scientificos deveram ter produzido estas hypotheses imaginarias.

Semelhante contraposição de idéas e de opiniões, erigidas em campos tão oppostos, bastaria para provar a difficuldade e a complexidade do assumpto.

E' estranhavel, porém, que o ponto objectivo mais saliente do problema fosse justamente o menos visado. Com effeito, nenhuma das hypotheses apresentadas tinha maior numero de factos a seu favor que a da origem alimentar, com mais esta circumstancia ainda a notar, que estes factos eram por assim dizer visiveis, palpaveis, reproductiveis pelos meios experimentaes. Vamos ver como evoluio na sciencia a hypothese alimentar até á sua final comprovação.

A indagação, como era natural neste caso, obedeceu no seu inicio a regras empiricas.

Primeiro interveio a observação comparada, fazendo variar as condições do meio, em que se podia encontrar o agente causal suspeito, e as conclusões tiradas dessas observações foram favoraveis á hypothese de que a alimentação com o arroz, em certas condições, provoca o desenvolvimento do beriberi. Pelo grande valor suggestivo que ellas teem, essas observações merecem ser aqui transcriptas.

Em Shangai, refere A. Stanley (*Journ. of Hygiene*, jul. 1902), fizeram-se em varias estações policiaes e na Penitenciaria observações destinadas a reconhecer-se que influencia tinha a alimentação com o arroz avariado, sobre o desenvolvimento do beriberi. Ao arroz avariado, cheio de gorgulho, com cheiro de môfo, que se distribuia nas estações policiaes e na Penitenciaria, onde os casos de beriberi eram numerosos, substituio-se um arroz procedente do Annam, de excellente qualidade, de grãos alongados.

Depositou-se este arroz em saccos empilhados, dentro de um compartimento fechado onde foram collocadas muitas jarras contendo chlorureto de cal.

Dest'arte conservou-se por muito tempo, dentro daquelle compartimento, uma atmosphera pura, privada de toda a humidade. Começou-se a distribuir esse arroz no mez de agosto; para o fim de setembro os casos de beriberi nas estações policiaes e na penitenciaria diminuiram consideravelmente; em outubro cessaram.

Em 1881, no Japão, substituio-se nas prisões o arroz, que era o alimento principal, pelos grãos de cevada na proporção de 6:4. Desde então o beriberi tornou-se alli raro.

Repetio-se a experiencia, nas mesmas condições, no exercito japonez, e o resultado foi que os casos de beriberi ficaram reduzidos a 1 °/₀.

Em 1899, anno de pequena colheita no Japão, foi importado naquelle paiz arroz da China para os prisioneiros de Nugata. De janeiro a março de 1.000 prisioneiros 400 foram atacados de beriberi.

Na Coréa, onde a população japoneza vive misturada com a população indigena, é mui raro observar-se um caso de beriberi entre os Coreanos. As habitações na Coréa são acanhadas, escuras e immundas. Os Coreanos, porém, alimentam-se principalmente de favas e ervilhas e os Japonezes de arroz.

Nas feitorias do estreito de Malaca, os Tamils raramente são acommettidos de

beriberi, ao passo que os casos desta molestia são numerosos entre os Chins e os Malaios. Quer uns, quer outros alimentam-se de arroz, com a differença, porém, que os Tamils só descascam o arroz para comel-o, depois de cosido, emquanto os Chins e os Malaios só comem o arroz que foi descascado desde um ou dous annos.

Não será licito a ninguem de boa fé negar o valor suggestivo destes factos, que deixam patente uma relação de natureza desconhecida entre o desenvolvimento do beriberi e a alimentação pelo arroz.

Esta relação é confirmada pelo Barão Sunegoski, chefe do departamento medico da armada japoneza, em um relatorio que publicou sobre o desenvolvimento do beriberi nos navios de guerra japonezes, durante os annos de 1884 e 1885. As conclusões deste relatorio foram as seguintes:

1°. No Oriente os comedores de arroz são as unicas pessoas acommettidas de beriberi.

2°. Desde que se modificaram as rações alimentares na armada e no exercito japonez o beriberi desappareceu.

3°. Nenhum outro melhoramento hygienico contribuiu para esse resultado.

4°. Os comedores de arroz transportam o beriberi para os logares onde elle antes não existia.

5°. Beriberi e arroz são duas entidades inseparaveis.

6°. Na armada japoneza e nas prisões o emprego da cevada nas rações conjunctamente com o arroz produziu uma rapida diminuição do beriberi.

7°. O beriberi apparece com maior frequencia nos estabelecimentos em que a alimentação é feita com o arroz branco da China, do que naquelles outros que usam do arroz vermelho.

A conclusão do Barão Sunegoski — de que o beriberi e o arroz são duas entidades inseparaveis — denuncia uma convicção absoluta e firme de que a causa do beriberi deve ser encontrada no arroz.

Partilharam essa opinião Miura, Eykmann, Vordermann, Van-Deer, Yamagiry, que estudaram o beriberi no Oriente. Estes pensam que a causa desta molestia é um veneno existente *no arroz avariado*. Eykmann viu, em Batavia, o arroz avariado produzir paralysias nas gallinhas e desse facto tirou um argumento favoravel á sua opinião.

Agora seja-me licito expôr o que, a tal respeito, ministrou a minha propria observação.

Em 1882, após uma longa travessia, a tripulação da nossa corveta *Nictheroy* foi quasi toda atacada de beriberi. Attribuiu-se esse facto ás más condições hygienicas desse vaso de guerra. Ao cirurgião-mór da Armada, o saudoso conselheiro Carlos Frederico Xavier, suggeri a idéa de examinar-se o estado de conservação dos alimentos de bordo, principalmente o arroz. Certa quantidade deste cereal,

retirada do deposito, foi officialmente remettida ao Laboratorio de Physiologia do Museu Nacional, afim de ser por mim examinada. A' simples vista reconhecia-se nessa amostra um arroz avariado, que devera ter soffrido por longo tempo a acção do calor e da humidade. Os grãos amollecidos esfarelavam-se entre os dedos, e toda a massa do arroz exhalava um cheiro de môfo. Dous macacos e alguns pombos foram alimentados exclusivamente com esse arroz. No fim de seis a oito dias os pombos ficaram paralyticos. Um dos macacos apresentou paralysias parciaes, limitadas ao braço esquerdo e á perna do lado opposto. O outro teve todos os movimentos tolhidos, edema nos braços e na face, vindo a succumbir no fim de dez dias. As gengivas ficaram entumescidas, sangrentas como no escorbuto.

Não pude continuar estas experiencias, mas enunciei como mui provavel a opinião — de que o beriberi a bordo da corveta *Nictheroy* foi produzido pela alimentação com o arroz avariado. Não se póde tambem contestar o valor suggestivo destas experiencias, tanto mais quanto ellas foram accordes com as observações acima relatadas, feitas na China e no Japão.

Faltou, porém, para que ellas fossem concludentes, uma completa apreciação de todas as circumstancias do facto experimental, um exame minucioso e detido de todos os phenomenos produzidos pela ingestão do arroz avariado. Dizer simplesmente que os animaes alimentados com certa especie de arroz ficaram paralysados não basta para formar a base de uma conclusão, porquanto o beriberi não é molestia que se caracterize sómente pela paralysia. A questão não podia ser resolvida pela experimentação sinão sujeitando as experiencias a todas as regras estabelecidas pelo methodo experimental.

Procurar saber si a alimentação com o arroz avariado provoca nos animaes symptomas comparaveis aos do beriberi é um problema scientifico da mesma ordem e cathegoria que a investigação dos effeitos physiologicos produzidos pela absorpção de qualquer veneno organico.

Considerada assim a questão, tornava-se necessario sujeital-a a novo exame com a applicação rigorosa de todas as regras do methodo experimental.

Foi obedecendo a este incentivo que tracei o programma das minhas experiencias, proseguidas durante dous mezes no Laboratorio de Biologia do Museu Nacional. Ellas confirmaram muitas das minhas previsões e fizeram resaltar ante os meus olhos novos pontos de vista com relação á natureza do beriberi.

Experiencias com o arroz fermentado — Sabe-se que o arroz *(oryza sativa)* é um cereal que tem grande consumo na alimentação dos povos do Oriente e da America. Elle é cultivado nos terrenos baixos, humidos e paludosos. Antes de ser entregue ao consumo, o grão passa por uma serie de processos preparatorios destinados a dar-lhe melhor apparencia aos olhos do consumidor. Extrahem-lhe a casca por processos mecanicos, e dão-lhe um polimento, ás vezes brilhante,

fazendo-o passar pelos brunidores. Aquelle que nos vem importado da India dizem ser arroz desgommado, porque antes de o lançarem nos mercados extrahem-lhe, para fins especialmente industriaes, certa quantidade da materia amylacea.

São conhecidas muitas variedades deste cereal, que se distinguem pela fórma e as dimensões do grão, assim como pela côr que elle tem.

O arroz agulha e o vermelho são duas variedades conhecidas nos mercados do Brazil. Pela grande quantidade de materia amylacea que elle contém, é de todos os cereaes aquelle que mais rapidamente se altera por influencia da humidade e do calor. Por essas qualidades ainda elle é facilmente invadido por certas especies de môfos, que vivem nelle parasitariamente, á custa da materia amylacea e da pequena quantidade de substancia azotada, que nelle existe.

Todas as variedades de arroz não são igualmente sujeitas á fermentação espontanea; ha variedades que resistem mais do que outras, mesmo quando collocadas em um meio humido favoravel. Assim succede no Oriente com o arroz procedente do Annam. Essas differenças de susceptibilidade á fermentação provocada pelos môfos quero acreditar que estejam dependentes das proporções da substancia amylacea e da substancia azotada no grão.

Ha variedades, como a de Rangoon, em que a materia azotada parece existir em maior proporção, e é justamente esta variedade aquella em que a cultura dos môfos encontra melhores condições para desenvolver-se. Os hyphomycetos requerem para o seu meio de cultura muita humidade, substancias hydrocarbonadas e materias azotadas em certa proporção. Desde que a materia azotada diminue, a cultura enfraquece e torna-se quasi nulla.

Tenho razões para acreditar que varias são as especies de bolor que fazem fermentar o arroz; entre ellas está uma especie de aspergillus — *Eurotium orisæ*. Si, porém, por verdadeiras forem admittidas as idéas de Duclaux com relação a certas fermentações, quer de fructos, quer de grãos, como os dos cereaes, não será, em certas condições, absolutamente necessaria a presença do bolor para que a fermentação se dê.

Certo gráo de calor e de humidade mantido durante um certo lapso de tempo desperta, segundo Duclaux, as reacções nas cellulas do fructo ou do grão, e a fermentação se produz, sem o concurso do bolor.

A fermentação do arroz fica, pois, principalmente dependente do calor prolongado e da humidade do meio em que elle estiver depositado.

Os celleiros humidos, os porões dos navios, os trapiches em que o cereal permanece longo tempo amontoado, sujeito a temperaturas superiores a 25° C., favorecem á fermentação do arroz.

Nas demoradas travessias feitas nos mares tropicaes, o arroz depositado nos

compartimentos quentes e humidos do navio, onde se guardam as victualhas, deve soffrer o processo da fermentação e ser invadido pelos bolores.

O que succedeu, em occasiões diversas, á nossa corveta *Nictheroy*, á *Vital de Oliveira*, succedeu tambem aos transportes de guerra *Parmentier* e *Euridyce*. O *Parmentier*, depois de tres mezes de travessia, sem renovar o paiol dos viveres, teve a bordo uma epidemia de beriberi, á qual succumbiram 250 culis.

Aportando á Mauricia e tomando alli nova provisão de substancias alimentares, cessou immediatamente a epidemia a bordo. Esta observação, citada em quasi todos os livros que tratam do beriberi, é muito comprovativa.

Muitos casos de beriberi do Alto Amazonas, que alguns acreditam ter origem malarica, são, como o beriberi dos navios, provavelmente de origem alimentar. Succede, porém, alli frequentemente que a malaria anda consorciada com o beriberi, o mesmo individuo sendo, a um tempo, acommettido das duas molestias. São casos desses, contendo o *plasmodium malariæ* no sangue, que tem suscitado em alguns observadores a idéa de que o beriberi é uma infecção da mesma origem e natureza da malaria.

As condições especiaes de vida e de residencia, temporaria ou permanente, nas regiões do Alto Amazonas, dão uma feição de probabilidade á opinião de que alli tambem o beriberi tem a sua origem na alimentação avariada.

A grande distancia em que está a capital do Amazonas das regiões onde se colhe a borracha, e mais ainda as difficuldades da navegação fluvial na estação da vasante, obrigam os possuidores de seringaes, naquellas regiões, a se proverem, numa só época do anno, da quantidade de viveres necessaria ao consumo de todo o anno. Os carregamentos feitos em Manáos levam muitas semanas para chegarem ao seu destino. Chegados alli, elles são amontoados a granel dentro de barracões construidos de madeira, á margem dos rios, em terreno humido ou encharcado, cobertos de telhas de zinco. Alli ficam para serem lentamente consumidos o arroz, a farinha, o xarque, durante muitos mezes. Comprehende-se que sujeitos a taes influencias, num clima excessivamente quente e humido, esses viveres se avariem, fiquem fermentados e se decomponham, em contacto com os bolores. Alimentando-se com esse arroz avariado o individuo, que já tenha a malaria, póde ter tambem o beriberi. E' preciso recordar que foram estas duas entidades morbidas reunidas que deram cabo da commissão do Mamoré.

O anópheles e o arroz avariado póde-se dizer que são os dous maiores inimigos do immigrante naquellas remotas regiões equatoriaes.

As minhas experiencias destinadas ao estudo dos effeitos toxicos do arroz fermentado foram realizadas com o arroz do Hindostão, procedente de Rangoon, o qual tem grande consumo em alguns mercados do Brazil e em outros paizes sul-americanos.

Espalhava uma espessa camada de arroz daquella procedencia em uma placa de vidro, borrifava a superficie com agua distillada, e cobria depois a placa com uma redoma de vidro, deixando dentro uma pequena esponja molhada para manter a humidade do ar no interior da redoma. Assim ficava o arroz sujeito á influencia da temperatura do ambiente, cujas oscillações variavam entre 25° C e 32° C.

No fim de 24 horas, começavam a apparecer sobre os grãos pequeninas manchas verdoengas de um môfo, que tomando rapido incremento, invadia toda a superficie da camada de arroz no fim de quatro a cinco dias. O môfo chegava ás vezes a formar uma basta pennugem, de côr cinzenta, cobrindo os grãos.

Estes agglutinavam-se, perdiam a côr natural, e ficavam amarellados. Separados os grãos do bolor, e misturados com certa quantidade de agua distillada, o liquido tornava-se opaco, de uma côr, ora branca, ora levemente amarellada, com reacção acida assaz pronunciada. Deixado o liquido em repouso, durante algumas horas, formava-se no fundo do calice um deposito pulverulento, emquanto o liquido se tornava menos opaco, quasi transparente. Separando mediante o apparelho contrifugador a parte solida da parte liquida, vi que esta dava a reacção acida, emquanto a parte solida, depositada no fundo do tubo do apparelho centrifugador, tinha reacção neutra.

As experiencias feitas com a injecção em animaes da parte solida centrifugada mostraram a sua quasi innocuidade. Não succedeu assim quando as injecções foram feitas com a parte liquida filtrada, ou com a mistura das duas substancias, liquida e solida.

Antes, porém, de relatar as numerosas experiencias, que fiz em pombos, cobayas, macacos e rãs, darei as reacções chimicas que pude obter com o arroz avariado.

O arroz fermentado, diluido n'agua distillada depois de filtrado, dá um liquido transparente, de côr amarella de ambar, reacção acida, não mudando de côr pela addição da agua oxigenada pura.

As reacções seguintes foram obtidas com o arroz diluido, não filtrado.

Os reagentes chimicos foram experimentados, deixando-os cahir, gotta a gotta, em provetes contendo de 20 a 30 grammas de arroz diluido na agua distillada.

Com o *Licor de Fehling*, depois de alcalinizado o liquido e levemente aquecido, não obtive a reacção da glycose.

Iodeto de potassio — Com o arroz não fermentado deu côr violacea bem pronunciada ; ausencia dessa reacção com o arroz já fermentado.

Alcool absoluto — Com o arroz fermentado precipitou em grummos ; com o arroz não fermentado não houve precipitação.

Lactato de chumbo — No arroz fermentado e mofado formou-se um circulo cinzento opalino na superficie do liquido. Com o arroz não fermentado não houve modificação na côr nem no aspecto do liquido.

Tintura de noz de galha — No arroz fermentado o liquido tomou uma côr amarellada de laranja ; produziram-se pequenos flocos, e no fundo do provete formou-se um deposito escuro, no fim de alguns minutos. Com o arroz não fermentado não houve mudança sensivel de côr, nem se formou deposito.

Nitrato de prata — Com o arroz fermentado houve precipitação rapida em grummos escuros. Com o arroz não fermentado tambem houve precipitação, mas esta muito mais demorada.

Molybdato de ammonia — Com o arroz fermentado houve precipitação grummosa, com o arroz não fermentado não houve precipitação.

Foram estes os reagentes chimicos que ensaiamos ; e, como se vê, nenhum delles deu uma reacção que se pudesse considerar caracteristica. Os caracteres physicos do arroz bastam geralmente para se reconhecer um arroz já fermentado ou em começo de fermentação. A reacção acida, revelada no papel de tournesol, não é constante. Segundo as minhas experiencias demonstraram, a acção toxica tanto se produz com o arroz fermentado de reacção acida, como com aquelle que dá a reacção neutra. O esfarelamento do grão e a presença de maculasinhas de bolor na superficie delle são indicios de um principio de fermentação.

As primeiras experiencias feitas em pombos por injecção subcutanea demonstraram que o principio toxico do arroz fermentado produz paralysia, a principio nos musculos das extremidades que soffreram a injecção e depois nos musculos do pescoço, e, finalmente, do thorax, causando a morte por asphyxia. Ellas demonstraram ainda a perda gradual da irritabilidade dos musculos e a formação de edemas subcutaneos e intermusculares. Damos aqui, em seguida, os detalhes destas experiencias:

Pombo n. 1 — Injectam-se sob a pelle das duas côxas e debaixo deu ma das azas 1 1/2 cent. c. do liquido ; meio cent. c. debaixo da aza e meio cent. c. em cada côxa. Nenhum signal de dôr no momento da injecção. Vinte minutos depois apparecem contracções fibrillares nas duas côxas e na aza. Fazendo o pombo andar, vio-se que a locomoção era titubeante ; elle dava tres ou quatro passos adiante e logo agachava-se ; obrigando-o a andar mais depressa, elle cahia bruscamente sobre os tarsos e difficilmente punha-se de novo em pé. Quando assim succedia, a respiração accelerava-se e as azas e a cauda eram agitadas por um tremor rythmico.

No fim de uma hora a locomoção tornou-se mais difficil ; elle mantinha constantemente a posição agachada. O coração pulsava com grande frequencia. A compressão exercida sobre as côxas e as azas não provocava nenhum signal de dôr. Os musculos dessas partes estavam como amollecidos e a pelle edemaciada.

Permaneceu este estado durante 24 horas, com aggravação dos phenomenos de paralysia e pequenos accessos de dyspnéa, que se manifestavam a longos intervallos e tinham curta duração.

Para acompanhar attentamente toda a evolução destes phenomenos, transportei o

pombo para o meu gabinete de trabalho, onde me seria mais facil observal-o no decurso da noite.

A paralysia estendeu-se gradualmente ás azas, e, depois de meia noite, o pombo não podia mais locomover-se senão arrastando-se, apoiado sobre o bico. Pela manhã cedo dei-lhe agua a beber, e então notei que os musculos do pescoço estavam já invadidos pela paralysia, pois elle mettia o bico na agua, mas não podia levantar o pescoço para deglutil-a.

Pela tarde, qualquer esforço para locomover-se tornou-se impossivel; elle permanecia achatado sobre o sterno, as azas afastadas, o bico apoiado sobre o sólo, a respiração anhelante e o coração mui enfraquecido. Neste estado sobreveio a morte pelo decurso da noite, 40 horas depois da injecção. Depois de morto, apresentou rigidez muscular precoce. Na côxa direita os musculos estavam retrahidos, de côr esbranquiçada e aspecto vitreo. A côxa esquerda, mais volumosa, estava edemaciada. O coração parecia entumecido; o ventriculo continha coagulos espessos, os pulmões estavam congestos, enfartados de sangue negro. Tudo tendia a provar que a morte se deu por asphyxia lenta.

Entre a pelle e os musculos, assim como no intersticio dos musculos, não existia nenhuma infiltração sanguinea. Em varias zonas, porém, da região muscular das côxas os musculos estavam duros, compactos, sem a apparencia fibrillar, fazendo lembrar o musculo que soffreu uma ligeira cocção.

Pombo n. 2 — Esta experiencia foi destinada ao exame das phases, pelas quaes passa o musculo antes de perder a sua contractilidade pela acção lenta do veneno. Era um pombo adulto, bem nutrido. Foi incisada a pelle das duas côxas, de modo a ficarem bem descobertos os musculos. Nos musculos da côxa direita injectamos algumas gottas do liquido, contendo o veneno. Alguns minutos depois da injecção, as fibras do musculo começaram a contrahir-se, produzindo uma especie de tremor fibrillar. A côr vermelha do musculo foi desmaiando lentamente, até formarem-se manchas esbranquiçadas aqui, acolá, ao nivel das quaes o tecido muscular parecia infiltrado por uma serosidade hyalina.

Uma hora depois, comecei o exame da contractilidade muscular, servindo-me para isso do apparelho graduado de Du Bois Reymond. (Chariot électrique).

Applicando a corrente 20 da escala, não se produziu nenhum signal de contracção nos musculos da côxa injectada. Com a corrente 15 (mais forte) mui ligeira contracção. Com a corrente 10 (mais forte ainda) contracção de todo o musculo.

Esperámos meia hora e voltámos a fazer os ensaios.

Com a corrente 10 já se não produziam então senão pequenas contracções fibrillares. Entretanto, na mesma occasião, applicando a corrente 15 (mais fraca que a corrente 10) obtinha-se na outra côxa, (que não soffrera a injecção, uma forte contracção dos musculos, fazendo mover a pata.

No fim de duas horas, repetimos os ensaios. Com a corrente 10, applicada aos musculos que soffreram a injecção, só se conseguio a contracção de alguns feixes de fibras; os outros estavam inexcitaveis, isto é, tinham perdido a sua contractilidade.

Entretanto, esta mesma corrente despertava forte contracção nos musculos da outra côxa, isto é, daquella que não soffrera a injecção.

Estes ensaios comparativos mostraram até a evidencia que o musculo injectado com o veneno do arroz avariado perde lentamente a sua contractilidade.

Pombo n. 3 — Injecta-se ás 2 h. 30' da tarde 2 cent. c. do veneno debaixo das duas azas.

No fim de uma hora o pombo agachou-se e ficou immovel. Solicitado a locomover-se, erguia-se vacillante, dava alguns passos e tornava a agachar-se. Empoleirado em um dos bordos salientes da mesa, não tinha força nos tarsos para manter a posição. Andando, as extremidades digitaes tendiam a dobrar-se no sentido da flexão, o que denunciava fraqueza dos musculos extensores.

A's 7 horas a paralysia estava já mui pronunciada, abrangendo as azas e os tarsos: o pombo só conseguia mover-se, apoiando-se sobre o bico e arrastando-se. As mais fortes irritações exercidas sobre as extremidades digitaes, ou sobre as azas, não provocavam nenhum movimento reflexo.

A's 10 horas da noite, a immobilidade das azas e dos tarsos era completa; elle jazia sobre o sterno, as azas abertas, a cabeça cahida, apoiada sobre o bico. O coração muito enfraquecido, pulsava com excessiva frequencia. Nessa occasião notava-se grande infiltração sorosa debaixo das azas e edema nas duas côxas. A morte sobreveio entre ás 2 e 4 horas da manhã.

Entre a injecção e a morte houve o espaço de 14 a 16 horas. Começou a rigeza muscular tres horas depois da morte. O exame *post mortem* revelou infiltração sorosa nas duas côxas, entre a pelle e os musculos; grande edema debaixo das duas azas. O coração tinha exteriormente uma côr esbranquiçada e uma dureza que não era a normal. Dentro do pericardio pequena quantidade de liquido soroso. Os outros orgãos nada offereciam de extraordinario.

Pombo n. 4 — Injecta-se na parte interna das duas azas 2 cent. c. do veneno, fornecido pela maceração do arroz de Rangoon, aquecido durante cinco minutos, na temperatura de 80° centigrados.

O pombo apresentou signaes de ligeiro abatimento durante duas horas; depois pareceu voltar ás suas condições normaes. No dia seguinte estava alerta, sem nenhuma difficuldade de locomoção, com toda a appareneia de boa saude.

Foi aproveitado este pombo em outra experiencia, realizada alguns dias depois. O mesmo veneno, aquecido a 80° C, durante cinco minutos, foi injectado em dóse maior (4 cent. c.), debaixo da pelle das duas côxas. Uma hora depois, elle agachou-se e eriçou as pennas do pescoço. A marcha tornou-se titubeante; elle dava alguns passos

adiante e agachava-se logo, com a respiração um tanto apressada e o coração accelerado.

Com estes phenomenos coincidio um tremor das azas, mais pronunciado na aza direita. Este estado permaneceu sem a alteração apreciavel durante a tarde e a noite.

No dia seguinte elle apresentou edema nas patas, nas còxas e debaixo das azas.

Assim esteve durante seis dias, andando com difficuldade, claudicando dos tarsos, agachando-se depois de qualquer esforço para locomover-se. Do nono dia em diante, as melhoras foram-se pronunciando ; menos embaraço no andar ; edema quasi extincto nas azas, persistindo ainda, porém, na còxa direita. Nota-se que os musculos das duas còxas *começam a atrophiar-se*.

No quinquagesimo dia a atrophia era muito pronunciada na côxa esquerda ; os tendões estavam visiveis debaixo da pelle e esta apresentava-se frouxa, enrugada, secca como pergaminho. Os musculos subjacentes formavam depressões bem sensiveis e estavam tão reduzidos de volume que deixavam apparecer através a pelle as eminencias osseas. Entretanto, o pombo alimentava-se bem e parecia restituido ás suas condições physiologicas normaes. No vigesimo dia elle tinha toda a apparencia de saude, conservando, porém, atrophiados os musculos da côxa e claudicando ainda um pouco quando andava.

Esta experiencia afigurou-se-me de grande valor, não só porque demonstrou que o aquecimento a 80 °, durante cinco minutos, não tira todo o poder toxico do veneno, como ainda porque produziu a fórma atrophica do envenenamento semelhante á fórma atrophica do beriberi.

Cobaya n. 1 — Injecta-se debaixo da pelle de cada uma das côxas 4 cent. c. do veneno proveniente do arroz de Rangoon fermentado. Duas horas depois o animal conservou-se quieto, immovel; e quando locomovia-se arrastava os membros de traz.

A's 6 horas da tarde foi transportado para o meu gabinete de trabalho afim de ser observado durante a noite.

A's 10 horas da noite, os membros posteriores estavam privados de todo o movimento voluntario e na locomoção eram arrastados como dous appendices inertes. Por essa occasião já era bem notavel o enfraquecimento dos membros anteriores. Muitas vezes, o animal, fazendo um esforço para andar, após o primeiro impulso, achatava-se sobre o ventre e nessa attitude permanecia muito tempo. De vez em quando elle estendia o pescoço, curvando a cabeça para traz como se sentisse alli alguma sensação incommoda.

No dia seguinte, pela manhã, encontramol-o immovel, achatado sobre o ventre, sem poder mover os membros, nem de traz nem de diante, a cabeça inclinada para o lado, a respiração embaraçada.

Esse estado de perda de todo o movimento muscular perdurou durante algumas

horas. Começou então uma asphyxia lenta, com dilatação incompleta do thorax e contracções irregulares do diaphragma.

Experimentando, nessa occasião, o estado dos reflexos, vi que nos membros de traz havia abolição completa dos movimentos reflexos ; nos membros anteriores, porém, e nas orelhas, as fortes irritações provocavam pequeninos gritos abafados. As correntes mais fortes do apparelho de Du Bois Reymond não provocavam, pela applicação directa, a menor contracção muscular nos membros posteriores. Era evidente que a contractilidade desses musculos estava abolida.

A asphyxia durou mais de duas horas e nós acompanhamol-a até o fim. Após a cessação dos movimentos thoraxicos, o diaphragma ainda contrahio-se durante um minuto, com movimentos irregulares, sacudidos, que levantavam as paredes abdominaes. O coração, já mui enfraquecido, parou depois da ultima contracção do diaphragma. A morte teve lugar 26 horas depois da injecção.

Pela autopsia immediata, vi que os membros posteriores estavam retrahidos e com certa rigeza muscular. Havia edema subcutanea e intermuscular nas duas côxas. Os pulmões estavam um pouco congestos ; o coração, com a rêde venosa superficial muito dilatada, continha nas suas cavidades sangue negro asphyxico.

Esta experiencia deu-nos uma cópia perfeita do quadro da asphyxia no beriberi. Os musculos respiratorios, acompanhando a paralysia dos outros musculos, mais resistentes do que elles, puderam, apezar de tudo, manter, durante duas horas, uma respiração deficiente, incompleta, graças á qual a asphyxia se produzio de um modo lento e gradual, não se dando a parada do coração, sinão depois que cessaram os movimentos do diaphragma. Esta especie de asphyxia, resultante da perda gradual da contractilidade dos musculos intercostaes e do diaphragma, contrasta com a asphyxia brusca do *curare*, em que a abolição dos movimentos respiratorios é consequencia da paralysia dos nervos motores e não da perda da contractilidade dos musculos. Entre os phenomenos observados durante a vida do animal sujeito a esta experiencia, convém não esquecer a presença do edema subcutaneo e intermuscular nos dous membros posteriores.

Cobaya n. 2 — Injecta-se nos musculos das côxas 4 cent. c. do veneno proveniente do arroz fermentado de Rangoon. No fim de duas horas começam os membros posteriores a não se prestarem ao movimento. De vez em quando a respiração torna-se embaraçada e o animal solta pequenos grunhidos. Elle foi no correr da tarde gradualmente perdendo as forças e o movimento. No começo da noite a paralysia já tinha invadido os membros anteriores. Pela manhã do dia seguinte foi encontrado morto, achatado sobre o ventre, a cabeça cahida para o lado, os membros duros, rijos. As duas côxas estavam endurecidas. Não se fez autopsia.

Macaco (Cebus robustus) — Para este genero de experiencia o macaco é animal mui pouco prestavel. Sua constante mobilidade e a resistencia que elle offerece a

qualquer exame não permittem, quando se quer estudar neste animal as modificações imprimidas ás funcções do movimento e da sensibilidade, uma analyse physiologica perfeita. Todavia, pelo facto de occupar elle na escala zoologica lugar mui proximo do homem, entendemos que era conveniente tentar nesta classe de animaes ao menos uma experiencia.

A's 4 horas da tarde injecta-se debaixo da pelle de cada uma das coxas 1 cent. c. do veneno proveniente do arroz fermentado de Rangoon. Quatro horas depois notavam-se nelle visiveis signaes de abatimento. Deixou-se ficar quieto, encolhido, os braços cruzados sobre o peito, a cabeça inclinada e a cauda volvida em torno dos pés. Não acceitou alimento; de espaço a espaço elle soltava um pequeno gemido, sacudia ligeiramente a cabeça e voltava á attitude primitiva.

O que se passou no correr da noite não pudemos saber. Ao romper do dia foi encontrado morto, com os braços hirtos, o pescoço e os membros posteriores enrijados.

As côxas estavam volumosas e muito edemaciadas.

Incisada a pelle vimos que havia infiltração sorosa, levemente tinta de sangue, no tecido cellular subcutaneo e nos intersticios dos musculos.

Estes estavam entumescidos e vermelhos em grande extensão. Nos orgãos, quer thoraxicos, quer abdominaes, nada havia que pudesse merecer attenção.

Esta experiencia, comparada a outras anteriores, demonstra uma extraordinaria sensibilidade do macaco ao veneno do arroz fermentado, pois a morte delle se produzio no curto lapso de 14 horas, quando, sendo injectadas com igual dose do veneno, as cobayas resistiram mais de 24 horas. Ha a notar ainda nesta experiencia o grande edema intermuscular e a rijeza precoce dos musculos, phenomeno proprio dos venenos musculares.

Experiencias em rãs — Queriamos observar os effeitos do veneno sobre o coração e nenhum animal podia se prestar melhor a essa experiencia do que a rã. Convém, entretanto, notar que os músculos da rã, injectados com o veneno do arroz fermentado, perdem muito mais lentamente a sua contractilidade do que os musculos das aves e dos mammiferos.

Estas experiencias em rãs deixaram-nos vêr claramente um facto, que occorre frequentemente no beriberi e que, geralmente, só pela autopsia se revela — isto é, *o derrame soroso do pericardio.*

Rã n. 1, do sexo masculino, robusta, pregada pelas extremidades a uma placa de cortiça, e com o coração descoberto pela secção do sterno. Injecta-se ás 2 h. 30 m., debaixo do pelle das duas côxas, 1 cent. c. do veneno. Nessa occasião contam-se 72 batimentos do coração por minuto. No fim de 5 minutos o coração torna-se mais accelerado e irregular.

Esta acceleração inicial foi, porém, de curta duração. Dez minutos depois já o coração dava apenas 60 batimentos por minuto, com systoles ventriculares com-

pletas e diastoles amplas, um pouco demoradas. Notava-se, a intervallos, um desdobramento da diastole, que se executava em dous tempos por uma contracção como vermicular.

3 h. 15 m. Instilla-se na superficie do pericardio, com todas as precauções para não ferir a membrana, tres gottas do veneno. Nenhum effeito apreciavel se produzio logo após a instillação do liquido.

3 h. 35 m. Coração mui retardado, dando 40 batimentos por minuto. Percebe-se, observando contra a luz, que ha liquido na cavidade do pericardio.

4 h. Augmentou o derrame dentro do pericardio : quando o coração se dilata o liquido interpõe-se entre elle e a membrana, e o coração com o seu involucro apresenta então a fórma de uma pequena bexiga oblonga distendida. Durante a systole a membrana encolhe-se, formando rugas e o liquido accumula-se no vertice do sacco cardiaco. Na diastole o liquido espalha-se em circumferencia, distendendo as paredes do sacco, ora mais abundante de um lado ora de outro. As contracções do coração luctam com vantagem contra a compressão extrinseca do liquido, graças á elasticidade de pericardio.

Vi então produzir-se estáse nas auriculas e o arco aortico ficar turgido de sangue. O figado cresceu de volume e saltou fóra da cavidade abdominal pela abertura do sterno.

Estes effeitos pareciam todos mecanicos, dependentes da compressão exercida pelo derrame, já mui abundante, sobre as paredes do coração.

As côxas e as pernas da rã até a articulação das patas estavam edemaciadas. Uma incisão praticada na pelle das duas coxas deixou escorrer uma sorosidade hyalina. Os musculos gastro-cnemicos estavam entumecidos, com uma côr opalina, apresentando pequenas manchas esparsas na superficie. A excitação electrica, praticada com intervallos, mostrou a diminuição lenta mas progressiva da contractilidade desses musculos.

Com o pericardio cheio de liquido, o coração pulsou ainda durante seis horas, vindo a parar depois das 9 horas da noite.

Esta experiencia originalissima, além do especial valor que ella tem, por haver reproduzido um phenomeno mui frequente no beriberi, como é o *derrame do pericardio*, e provado, ao mesmo tempo, que o veneno age sobre o musculo cardiaco, offereceu um ensejo, que raras vezes se poderá encontrar, para *de visu* e experimentalmente estudar-se as perturbações circulatorias, produzidas pelos derrames do pericardio. Creio que até hoje ninguem conseguio, pela experimentação, provocar um derrame no pericardio e acompanhal-o em todas as phases de seu desenvolvimento, como a nós succedeu no caso presente. Esta circumstancia duplica o valor desta experiencia.

Rã, n. 2, adulta, do sexo feminino — A experiencia foi realizada nas mesmas condições da rã n. 1. Houve um curto periodo de acceleração cardiaca, se-

guido de retardamento do coração. Não se produzio o derrame do pericardio. As côxas e as pernas edemaciaram-se, a esquerda mais do que a direita. O coração desta rã resistio menos; elle cessou de pulsar no fim de cinco horas.

Experiencias em grupos — Para conhecer si havia maior ou menor susceptibilidade á acção toxica do veneno, segundo os individuos, a idade, o sexo, formei um lote de seis pombos, em que havia individuos de sexo e idade differentes e em todos injectei, na mesma occasião, a mesma dóse do veneno. Duas horas depois, todos estavam abatidos, agachados, sem poderem andar. Vinte e quatro horas depois, notava-se em todos o mesmo abatimento e tendencia á immobilidade. Um macho, porém, do grupo, tinha a apparencia de menos doente do que os outros e conseguia sustentar-se muito tempo sobre os tarsos, sem vacillar nem cahir.

Outro, do mesmo sexo que este, e igualmente adulto, estava profundamente abatido, não podendo levantar-se nem caminhar, senão arrastando-se com o auxilio das azas e do bico. Em dous, as côxas estavam edemaciadas; em dous, a sensibilidade reflexa das extremidades posteriores estava abolida; num, a sensibilidade das patas estava mais diminuida de um lado do que do outro. Em todos, os batimentos cardiacos estavam mui enfraquecidos, sendo difficil sentir-se o choque do coração.

Parece-me que se póde inferir destas experiencias em grupos, assim como das outras isoladas, que as precederam, realizadas em animaes de varias classes, que, salvo pequeninas differenças de susceptibilidade individual, a acção toxica do veneno proveniente do arroz fermentado, semelhantemente ao que succede com os venenos musculares, exerce-se com a mesma energia sobre todos os animaes vertebrados.

Algumas experiencias, que fizemos para reconhecer o ponto de destruição do veneno pelo calor, mostraram-nos que a 80° C, elle mantém a sua toxicidade; e que, sujeito á temperatura de 100° C, durante meia hora, ella perde o seu poder toxico.

Agora, sobre a base experimental, que deixamos assim construida, vamos ver, confrontando os factos pathologicos com os factos experimentaes, si é possivel substituir a etiologia conjectural do beriberi por uma etiologia fundada com a razão e com os factos colhidos da experimentação physiologica.

A actual tendencia dos espiritos é para considerar o beriberi doença de origem microbiana. Pensaram uns ter encontrado o microbio no sangue, ora sob a fórma de um protozoario (Fajardo), ora de um bacillo esporulado, identico a outro que se desenvolve na agua do arroz e nos licores preparados com o arroz fermentado (E. R. Rost. *Jour. of Trop. Med.* 1901).

Os achados, porém, desses investigadores não passaram além dos limites de simples observações, que não podiam logicamente fornecer base para nenhuma conclusão.

A noção exacta da causa de uma molestia não póde ser adquirida mediante uma simples visão do microscopio: si isso só bastasse, já estariam conhecidas, desde muito tempo, as causas de todas as molestias. O pesquizador prudente, porém, sabe precaver-se contra essas ciladas, em que, algumas vezes, infelizmente, têm cahido observadores de notoria reputação scientifica. A febre amarella, a syphilis, a molestia do somno, que o digam.

Para dar uma amostra de como a fantasia tem entrado fundo nas concepções etiologicas do beriberi, seja-me licito summariar aqui as idéas mui recentemente trazidas á luz da publicidade pelo Dr. Hamilton Wrigt (*Jour. of Trop. Med.*, 1906, Jan.) com relação á causa e á pathogenia dessa molestia.

Sem adduzir nenhuma prova experimental em favor dos seus assertos, elle construio, com elementos todos imaginarios, a seguinte theoria do beriberi:

E' uma doença de origem microbiana, mas não se conhece ainda o microbio que a produz. Esse microbio ignoto penetra no canal alimentar com os alimentos ou com as bebidas, multiplica-se no estomago, principalmente no pyloro sic) e no duodeno e ahi elabora a substancia toxica, cuja acção se exerce primeiro sobre o nervo vago e sobre o coração; d'ahi espalha-se por differentes neuronas, produzindo varios symptomas proprios do beriberi pernicioso, agudo e subagudo. A atrophia dos musculos, a paralysia e o edema são residuos do beriberi. A materia infectante é eliminada pelas fézes.

Não se comprehende como a redacção do importante jornal de medicina tropical, que fez uma apreciação rapida do trabalho do Dr. H. Wright, pudesse achar admissiveis e razoaveis semelhantes idéas. Isto quer dizer simplesmente que, em relação aos problemas pathologicos do beriberi, tudo ainda está pairando nas regiões nebulosas do vago e do inconsciente.

Para todas as cousas, porém, é preciso um pouco de logica e de raciocinio, sobretudo quando se trata de fundar as premissas de uma conclusão scientifica que tenha de ser deduzida de factos provados pela experiencia. Recordo-me bem de um conceito de Cl. Bernard, na sua « Introducção á medicina experimental » que diz — « a causa de uma molestia deve ser uma só, *constante*, *determinativa ;* e si assim não fosse deixaria de haver sciencia na medicina.»

A causa do beriberi deve ser, portanto, de conformidade com aquelle conceito, *univoca*. Entretanto, por se ignorar a causa do beriberi, tem-se confundido, muitas vezes, na clinica, esta doença com outras especies morbidas de feição congenere. E' certo, porém, que um conhecimento mais apurado dos cara cteres essenciaes desta molestia evitaria a confusão ; e esse conhecimento só poderia ser obtido, reproduzindo-se experimentalmente, com a causa pathogenica isolada, os symptomas e as lesões que formam o quadro clinico e anatomico completo de beriberi. Ora, é sabido que as experiencias feitas até aqui com certos germens, aos quaes attribui-

ram alguns observadores a acção especifica causal do beriberi, não deram resultados satisfactorios. Si, na realidade, esses germens eram a causa do beriberi, elles deviam reproduzir, sinão em todos, ao menos em alguns representantes da escala zoologica, os symptomas caracteristicos, essenciaes do beriberi, de modo a não se poder mais duvidar da identidade desses symptomas, comparados no doente e no animal em experiencia. O que se vio, porém, nessas experiencias, foi uma semelhança vaga de alguns symptomas com ausencia completa de outros. Assentar uma affirmação sobre base tão fragil e inconsistente, seria querer construir uma sciencia falsa, erronea. A duvida e a contestação encarregaram-se, portanto, de demolir esses castellos imaginarios.

A sciencia não póde, entretanto, contentar-se com esses estados dubios e indefinidos do espirito ; sua gloriosa missão é combater as trevas com um jorro de luz.

A razão sabe abrir novos caminhos quando encontra os outros fechados.

Foi assim, guiando-me pela razão, que tentei a investigação da causa do beriberi, seguindo um caminho, que não estava aberto, porque nelle não havia ainda penetrado nenhum explorador.

A observação só, sem nenhum *contrôle* experimental, tinha sorprendido ligações muito intimas entre a alimentação pelo arroz e o beriberi. A constancia dos factos, que estabeleciam essas ligações, chegou a ser tal, que para alguns ella fundou uma convicção.

Essa convicção, entretanto, não podia aspirar os fóros de uma convicção scientifica, porque faltavam-lhe as provas e a demonstração experimental.

Suscitavam-se varias questões.

Poderia o arroz, em certas condições, adquirir propriedades toxicas e servindo de alimento produzir symptomas semelhantes aos do beriberi ?

Essas condições da toxicidade seriam determinaveis ? Não seria possivel, realizando experiencias physiologicas em animaes, como se fazem experiencias para o estudo dos venenos em geral, responder a essas interrogações ?

Taes foram os termos essenciaes do problema que busquei resolver e que penso ter resolvido com as experiencias consignadas neste trabalho.

Assim mostrei experimentalmente que o calor, e muita humidade, em compartimentos não ventilados, constituem condições mui favoraveis á fermentação do arroz. A fermentação coincide com a presença no arroz de varias especies de bolor, as quaes se desenvolvem na superficie dos grãos.

Para mim é certo que os bolores representam um papel importante no processo de fermentação do arroz e que no decurso desta se formam varias diastases. Não me julgo, porém, com auctoridade nem competencia para aprofundar essa questão chimica ; demais, é ella uma das mais complicadas que o analysta póde encontrar, estudando as fermentações.

A diastase isola-se dos grãos com a materia amylacea, e fica dissolvida no liquido

em que tem sido macerado o arroz. Ella precipita-se, quando se junta ao liquido alcool absoluto. Foi, ora com o precipitado, ora com o proprio liquido da maceração, ora com a materia solida isolada no centrifugador, que realizei as minhas experiencias.

Os phenomenos physiologicos produzidos pela injecção da diastase foram sempre eidenticos em todas as classes de animaes, em que experimentei.

Todos os phenomenos physiologicos por ella provocados mostraram até á evidencia que a sua acção electiva exerce-se sobre o systema muscular. Ella supprime a contractilidade do musculo, não bruscamente como faz o sulfocyaneto de potassio e outros venenos musculares, mas de uma maneira lenta e gradual, atacando mais intensamente uns grupos de fibras do que outros.

A sua acção sobre os nervos, quer de motilidade, quer de sensibilidade, me pareceu mui duvidosa e quasi posso affirmar que esses nervos não soffrem a acção do veneno.

A persistencia da funcção dos nervos motores, quando já estavam paralysados muitos grupos de feixes musculares, foi um facto que pude verificar mais de uma vez.

Tambem a perda da sensibilidade reflexa, que observei muitas vezes, quando os musculos tinham a contractilidade já abolida, não nos dava o direito de suppor que os nervos sensitivos tinham perdido a sua funcção. Si os membros excitados não reagiam é porque, como a experiencia demonstrou, os musculos desses membros já estavam paralysados. Ha, pois, valiosas razões para admittir-se que o veneno do arroz fermentado restringe a sua acção ao systema muscular.

De que modo age elle sobre os musculos ? Será por uma acção chimica, semelhante áquella que as diastases exercem em varias especies de fermentação ? A transudação serosa, que acompanha a acção da diastase sobre os musculos e que produz nos animaes em experiencia o edema subcutaneo e intermuscular, induz a pensar que se dá ahi uma *deshydratação da myosina*, com subsequente desintegração dos elementos sarcodicos, trazendo, a principio, a flacidez, depois a dureza do musculo, a perda da sua propriedade contractil e mais tarde o processo atrophico.

Ha seguramente um effeito dialytico na producção do edema, pois, observei nas minhas experiencias que, quando a injecção era feita dentro dos musculos, estes se entumeciam e o edema era intermuscular ; quando a injecção era praticada debaixo da pelle, o edema era subcutaneo e os musculos ficavam mui reduzidos de volume.

A' vista destes factos, parece-me que se deve admittir que o veneno diffundido no tecido cellular subcutaneo provoca uma corrente dialytica dirigida do musculo para o tecido cellular subcutaneo, através a membrana do sarcolemma. Estes factos e estas inducções são muito importantes a meu vêr, para explicar-se o edema do beriberi. Os musculos atacados pelo veneno obedecem, nas suas manifestações paralyticas, a uma certa hierarchia physiologica, como succede geralmente com todos os venenos musculares.

Os primeiros musculos privados da sua contractilidade são os musculos dos membros posteriores ; depois os musculos dos membros anteriores ; em seguida os musculos

do pescoço, os musculos respiratorios e o diaphragma. O musculo cardiaco denuncia os effeitos do veneno desde o começo, mas offerece maior resistencia que os outros musculos á paralysia. Algumas vezes, conservando ainda a sua contractilidade, elle succumbe á compressão mecanica de um derrame no pericardio.

A causa immediata da morte é, porém, na maioria dos casos a asphyxia lenta produzida pela paralysia gradual dos musculos respiratorios.

Recapitulando agora os symptomas e lesões, que os animaes apresentam nas experiencias com o veneno do arroz fermentado, somos forçosamente induzidos a estabelecer a seguinte conclusão : estas experiencias reproduziram o quadro completo da symptomatologia e da anatomia pathologica do beriberi — paralysia muscular, edema, ora subcutaneo, ora intermuscular, perda dos reflexos, perturbações do coração, derrame no pericardio, atrophia muscular consecutiva, morte por asphyxia lenta. Não só considerados isoladamente, como na ordem em que elles se succederam nas nossas experiencias, esses symptomas estereotypam o beriberi em suas variadas fórmas clinicas. E aqui está como a experimentação, scientificamente feita, poude comprovar uma hypothese que estava apoiada sómente na observação de factos communs, isto é, a relação causal do arroz com o beriberi.

O que mais interessa ainda nesse caso é que a experimentação physiologica vem corrigir algumas erroneas inducções, que com referencia á natureza do beriberi foram tiradas da anatomia pathologica e da clinica. Verdadeira se mostra ainda aquella asserção de Cl. Bernard, quando diz, em uma das suas obras magistraes, que — julga irracional pretender-se, só com os dados fornecidos pela anatomia pathologica, definir a natureza de uma molestia. Sheube, Baelz, Peklharing, e posso accrescentar eu proprio, procurando no cadaver as lesões do beriberi, encontraram alguns nervos degenerados, e dahi, por um surto de generalização, inferiram que o beriberi nada mais é do que uma polynevrite infecciosa. Sem maior exame essa inferencia conquistou a adhesão geral dos clinicos e pathologistas. Foi assim que se fundou, sobre um residuo morbido (degeneração dos nervos), uma falsa concepção da natureza do beriberi. Ainda bem que observações recentes mais cuidadosas tendem a corrigir esse erro, Max Glogner, em um exame histologico *completo* de cinco casos de beriberi, só encontrou *polymyosites*, principalmente nos membros inferiores e no coração, e *nenhum vestigio de nevrites*. (Virch. Arch. 1903.)

A degeneração dos nervos no beriberi, estou hoje convencido disto, é uma lesão secundaria, superveniente nos casos de longa duração, que terminam pela morte. Ella é produzida pela propagação da lesão primitiva do musculo ao nervo.

Já Simmon havia, desde muito tempo, reconhecido que a degeneração dos nervos no beriberi era tanto mais pronunciada quanto mais proximos estavam os nervos do seu ponto de juncção com os musculos.

No tronco dos nervos reconheceu elle que não havia degeneração.

Clinicamente, considerando sómente as perturbações motoras da marcha no beriberi e applicando a este caso particular certos principios geraes da physiologia, que regulam a acção dos musculos e dos nervos nos movimentos associados da marcha, chegar-se-á á conclusão que a paralysia do beriberi é de origem muscular. Nas paralysias produzidas por lesões nos nervos motores, a abolição do movimento é total. Assim succede na paralysia curarica : a transmissão das excitações voluntarias aos musculos fica interrompida, e, por isso, o musculo, apezar de manter a sua contractilidade, fica paralysado. Nas paralysias de origem muscular, porém, as excitações da vontade não ficam interrompidas, ellas chegam até aos musculos pelos nervos motores ; mas, como ha feixes no mesmo musculo, cuja contractilidade está abolida, outros em que ella está apenas enfraquecida, e outros, finalmente, em que ella está intacta, o movimento que se produz é irregular, incompleto, incoordenado exactamente como na paralysia do beriberi. Tambem as modificações rapidas da facilidade do movimento, dando-se ás vezes de um dia para outro, como se observa frequentemente no beriberi, são mais compativeis com uma paralysia muscular, do que com uma paralysia por lesão dos nervos motores. As atrophias musculares, que tem a sua origem nas lesões dos nervos motores, abrangem a massa inteira do musculo, servido pelo nervo lesado. No beriberi, porém, a atrophia é quasi sempre parcial, comprehendendo apenas alguns feixes de musculos, que mais intensamente soffreram a acção directa do veneno.

Creio que todos estes argumentos baseados em factos de observação e em principios physiologicos incontestados, bastam para assentar em solido alicerce a conclusão de que o systema organico atacado pelo veneno do beriberi — é o systema muscular.

Na clinica diz-se que não ha um criterium diagnostico para differençar o verdadeiro beriberi dos casos de outras molestias similares.

Sem negar inteiramente a exactidão deste asserto, penso, entretanto, que um exame detido do conjuncto dos symptomas observados no doente póde fornecer elementos para a segurança do diagnostico.

A localização da molestia no systema muscular, principiando pelos musculos dos membros inferiores, a ausencia quasi completa de desordens da sensibilidade, a constancia de perturbações do coração, o edema dos membros inferiores com o caracter do edema intermuscular, os caracteres da marcha titubiante, com enfraquecimento maior dos musculos extensores não auctoriza outro juizo diagnostico — sinão beriberi.

Ha casos, porém, desta molestia, e não são raros, em que concorrem lesões de outros systemas, produzidas por uma causa diversa, extranha ao beriberi, e nos quaes a unidade do diagnostico difficilmente póde ser estabelecida.

A's vezes é um antigo malarico, que contrahio o beriberi, quando ainda não estava curado da molestia primitiva ; outras vezes é um arterio-sclerosado, cujo coração actuado pelo veneno do beriberi, desfallece rapidamente, produzindo o quadro clinico de uma hyposystolia cardiaca ; outras vezes é um individuo, que já accusava algumas

perturbações de origem medullar, antes de ser atacado do beriberi. Todas estas confluencias morbidas desfiguram o typo classico do beriberi e embaraçam o juizo diagnostico do clinico.

Carecemos ter sempre em mente que o beriberi, segundo os dados da sciencia actual, não é uma infecção, mas sim um envenenamento; e que os venenos não deixam de agir da mesma maneira em organismos que já estão soffrendo os effeitos de uma infecção.

Apezar do grande valor dos factos experimentaes, consignados neste trabalho, em favor da hypothese que attribue o beriberi á alimentação com o arroz, não desconheço, todavia, que, em certa ordem de circumstancias, que tem relação com o desenvolvimento dessa molestia, podem ser encontrados elementos para objecção á etiologia que tenho por verdadeira.

Seriamos, porém, extraordinariamente felizes, si, buscando resolver um problema tão complexo como é a origem do beriberi, podessemos logo do primeiro assalto penetrar todos os pontos obscuros da questão. Si factos existem, que parecem não harmonizar-se com a etiologia do arroz, o que cumpre fazer é estudar bem esses factos, de modo a achar-se a razão pela qual elles nos parecem assim discordantes. Elles entram para a categoria dos factos negativos, que carecem ser elucidados; elles não podem, porém, annullar o valor de numerosos factos positivos, reproduzidos segundo as regras da boa experimentação physiologica.

Nas duas outras pequenas memorias, que fazem parte destas Contribuições, procuramos elucidar esses casos, aos quaes não se póde applicar a etiologia do arroz.

Trypanosomas encontrados na medulla espinal de beribericos, fazendo presumir uma relação de causalidade entre este protozoario e o beriberi

(COMMUNICAÇÃO FEITA Á ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DO RIO DE JANEIRO)

Venho trazer ao conhecimento da Academia um facto inteiramente novo, desconhecido na sciencia, cujo alto valor e importancia a Academia poderá bem aquilatar.

Fazendo-vos esta communicação, não posso dissimular o meu contentamento, já por ser o decifrador de um enigma que, por longo tempo, zombou da sagacidade e da pericia de muitos homens de sciencia, já porque ficará adjudicada a gloria da prioridade da descoberta ao Brazil.

Permittirá a Academia que, antes de expor o facto novo, que constitue o assumpto dessa communicação, passe em rapida revista as hypotheses que se levantaram na sciencia sobre a causa do beriberi.

Em alguns paizes do Extremo Oriente, principalmente no Japão, acredita-se, ainda hoje, e com fundamento, que o beriberi é molestia de origem alimentar e que a sua causa está no arroz avariado que serve de alimento á população indigena desses paizes.

Alguns medicos hollandezes, que observaram essa molestia em Java e em Sumatra, pensam tambem como os japonezes (Eykmann, Van Dieren, Vordermann).

E esta opinião adquiriu maiores foros de verosimilhança depois que se fizeram alli experiencias, alimentando gallinhas com arroz avariado e produzindo-se nellas paralysias.

Varios medicos allemães e inglezes, porém, que observaram o beriberi no Japão e na India neerlandeza (Sheube, Baelz, Daniels, Peklharing e Winckler), assim como a maioria dos medicos brazileiros inclinam-se hoje á hypothese de uma molestia infecciosa de causa desconhecida. Como fundamento desta hypothese, foi invocado, outrora, o achado de micrococcos no sangue dos beribericos, nas pesquizas que fizemos, eu no Brazil e Peklharing e Winckler em Sumatra.

Mui recentemente, Hamilton Wright pretendeu ter encontrado, no duodeno, um bacillo especifico, que explicaria toda a serie de symptomas do beriberi. Ha tam-

bem quem tenha encontrado no sangue dos beribericos microorganismos pigmentados com fórmas semelhantes ás do hematozoario da malaria (Fajardo, Glogner).

Todos estes achados, porém, passaram quasi despercebidos aos olhos dos homens de sciencia, como si elles realmente não houvessem correspondido a todas as exigencias das boas regras scientificas.

Não seria fóra de proposito, tratando-se do beriberi, recordar, neste momento, a impressão que deixaram as primeiras pesquizas sobre a causa da molestia do somno, em que os micrococcos e os streptococcos chegaram a fruir, durante algum tempo, as honras da causalidade desta molestia. A impressão das primeiras pesquizas desvaneceu-se, porém, logo que uma investigação melhor dirigida apontou qual era o verdadeiro agente causal.

Apreciando o valor que podiam ter cada uma dessas numerosas hypotheses sobre a causa do beriberi, fiquei muitas vezes perplexo e pouco inclinado a acceitar o beriberi como molestia infecciosa. Este pendor do meu espirito encontrou, ainda ultimamente, um forte apoio nas conclusões de Hunter e Koch, que observaram o beriberi em Hong-Kong.

Estes observadores pronunciaram-se abertamente contra a natureza infecciosa do beriberi e acharam bem fundada a hypothese que attribue essa molestia á acção de um veneno desconhecido.

As minhas duvidas e perplexidades desappareceram, porém, desde o momento em que tive, debaixo dos olhos, um facto demonstrativo da natureza infecciosa do beriberi. E esse facto apresentou-se em condições taes de evidencia que resalvaram todas as correlações possiveis entre a causa e a molestia.

O facto novo, a que acabo de me referir, consistio na presença de grande numero de protozoarios do genero *Trypanosoma* na medulla espinhal de tres beribericos. A importancia extraordinaria que se deve ligar a este facto impõe-nos a obrigação de fazer uma resenha das circumstancias em que elle foi observado.

Tendo encetado, com ardor, o estudo do beriberi em 1878, busquei colligir elementos que pudessem servir a esse estudo. Naquella época, a convite do Dr. Francisco de Castro, acompanhado do Dr. Affonso Ramos, no Hospital Militar do Castello, fui autopsiar um soldado que tinha fallecido de beriberi na enfermaria do Dr. Francisco de Castro. Este soldado adquirio a molestia no interior da Bahia.

A autopsia, praticada com todas as regras classicas pelo Dr. Affonso Ramos, mostrou edema sub-cutaneo e intersticial dos musculos, congestão do baço, pequeno derrame na cavidade do pericardio, congestão intensa das meninges rachidianas, principalmente na região cervico-dorsal e notavel augmento do liquido intra-arachnoidiano. A' congestão das meninges juntaram-se pequenas placas hemorrhagicas na dura mater.

A medulla, acompanhada das meninges, foi cuidadosamente extrahida do rachis, immergida em alcool e transportada para o laboratorio de Biologia do Museu Nacional.

Depois de endurecida no alcool absoluto, foi ella cortada em laminas finissimas no microtomo de Thomas, e as laminas, coradas com uma solução forte de safranina, foram montadas no balsamo do Canadá.

O exame microscopico revelou uma abundante proliferação de nucleos em torno dos vasos e do ependymo; não havia, porém, signaes evidentes de sclerose dos cordões medullares junto ás meninges; no interior dos vasos e nos espaços lymphaticos encontraram-se uns corpos fusiformes, alongados, outras vezes retorcidos com um nucleo oval no centro e uma das extremidades terminada em ponta fina e curva. Muitos desses corpos estavam cheios de granulações de pigmento escuro ferrugineo. Os maiores attingiam approximadamente a 70 e 80 microns de comprimento e 10 a 15 microns na parte mais larga.

Que vinham a ser esses corpos que se encontravam abundantemente espalhados no tecido da medulla ?

Apezar de todos os esforços que fizemos para achar-lhes um simile, não nos foi possivel classifical-os. Estava, nessa occasião, no Rio de Janeiro, encarregado de uma commissão scientifica, o distincto bacteriologista americano G. Sternberg. Em uma das suas frequentes visitas ao Laboratorio do Museu, apresentei-lhe as preparações, pedindo que as examinasse e emittisse opinião sobre os corpos fusiformes que alli se encontravam.

Depois de um acurado e minucioso exame declarou Sternberg que realmente taes corpos eram estranhos á estructura da medulla, mas que elle os não sabia definir nem classificar.

Convém lembrar que em 1888 o estudo dos protozoarios como causas de molestia estava apenas no seu inicio e para elles não tinha ainda convergido a attenção dos medicos e pathologistas.

Guardadas foram as preparações; e durante cerca de 20 annos ellas foram depositarias de um segredo que só agora foi desvendado.

Mais ou menos por essa época appareceu no Hospicio de Pedro II uma molestia grave, atacando os loucos, dos quaes muitos succumbiram. O Dr. Agostinho José de Souza Lima, a quem estava entregue a direcção daquelle asylo de alienados, classificou os casos de beriberi e propoz medidas hygienicas em ordem a sustar a propagação da molestia no interior do estabelecimento.

Houve, porém, entre os medicos clinicos do asylo quem discordasse do diagnostico formulado pelo Dr. Souza Lima. Ante esta discordancia de opiniões, nomeou o Provedor do Hospicio uma commissão de medicos, composta dos professores Torres Homem, Benicio de Abreu e Pedro Affonso para o fim de resolverem a questão.

O relatorio apresentado por essa commissão foi contrario ao diagnostico de beriberi, sendo os casos capitulados como de molestias cardiacas e renaes.

Acompanhando de perto a questão que se travara no Hospicio, recorri ao meu amigo Dr. Sá Ferreira, medico daquelle asylo, pedindo-lhe praticasse algumas autopsias e me remettesse pedaços da medulla espinhal e dos nervos sciatico, phrenico e pneumogastrico.

Com estes elementos tirados de dous cadaveres, fiz diversas preparações microscopicas, applicando as mesmas regras technicas que tinham servido no exame da medulla do doente do Hospital Militar do Castello. Eis-me agora ainda em presença dos mesmos corpos fusiformes, com caracteres morphologicos mais nitidos em virtude da melhor coloração e mais abundantemente espalhados no tecido da medulla.

Alguns tinham as suas partes collocadas em planos diversos, sendo preciso variar de fóco para ver cada uma destas partes. Alguns, torcidos, em fórma de espiral e bem coloridos, deixavam perceber um tenue filamento, acompanhando as voltas do corpo partindo de um pequeno nucleo situado em uma das extremidades. Outros traziam em uma das extremidades um curto filamento mui tenue, recurvado.

Elles apresentavam-se pela maior parte dentro dos vasos ou nos espaços lymphaticos, alguns invadiam mesmo a zona da substancia cinzenta.

Podeis bem avaliar a impressão que no meu espirito causou este facto. Estava diante do mesmo enigma que anteriormente, nem eu, nem o Sr. Sternberg podemos resolver. Agora, porém, as cousas tinham um aspecto mais claro e mais decisivo. Tudo alli fazia suspeitar uma fórma animal que tinha tido vida propria e movimento; mas um animal assim conformado eu não conhecia. Esperava com o tempo achar uma solução para esse enygma.

Chegou agora a occasião de decifral-o: os corpos fusiformes que ha 18 annos passados encontrei na medulla espinhal de beribericos apresentam todos os caracteres morphologicos dos protozoarios flagellados pertencentes ao genero *Trypanosoma*. A fórma do corpo, a presença do nucleo, do centrosoma e do flagello não permittem hesitar um momento sobre esta classificação.

Este genero de protozoarios, que forneceu o agente causal da *Molestia do somno*, da *Nagana*, da *Peste de cadeiras*, da *Surra* e da *Durina*, forneceu tambem o agente pathologico do Beriberi.

A espécie beriberiana, ao menos tanto quanto é possivel julgar em preparações de tecidos, feitas sem os modernos processos de coloração (Giemsa, Romanowsky, Leishman, Borrel e Laveran), differencia-se das especies que produzem aquellas outras molestias por varios caracteres que são communs ao genero, mas que mostram differenças ás vezes bem accentuadas, segundo as especies.

As fórmas adultas mais desenvolvidas são de um grande trypanosoma, pois ellas attingem ás vezes 75 e 80 microns, de comprimento. O nucleo é oval e situado na parte

média do corpo; o centrosoma tem maiores dimensões que o do trypanosoma da *Peste de cadeiras;* o flagello é curto, ás vezes rudimentar e pouco recurvado, outras vezes, invisivel. A extremidade anterior é talhada em bisel, semelhante á fórma da cabeça de um golphinho.

O corpo é mui granulado e os granulos do protoplasma apparecem ás vezes transformados em pigmento escuro. A membrana ondulante mal se percebe nas preparações; todavia as linhas quasi imperceptiveis que traçam os contornos della autorizam a suppol-a pouco ampla e mui chegada ao corpo do trypanosoma. Nota-se em muitos especimens a fórma espiralada.

Sua área de invasão na medulla é extensa: elle penetra nos vasos e nos canaes lymphaticos; e mui provavelmente elle deve ser encontrado abundantemente espalhado no liquido intra-arachnoidiano. Ella deve produzir thromboses e embolias na medulla e rupturas dos vasos capillares.

Não é examinando o sangue peripherico que se ha de encontrar este trypanosoma; será preciso para isso puncctionar o rachis do doente, extrahir mediante um trocater mui fino pequenas quantidades do liquido intra-rachidiano. Por este processo estou certo se conseguirão boas preparações, que se prestem a um estudo minucioso e completo do trypanosoma beriberiano.

Não devo concluir esta communicação sem tocar em um assumpto connexo, de grande valor prophylactico, a respeito do qual vamos fazer investigações. Quero me referir ao agente vector do *trypanosoma beriberiano.*

Sabe-se até hoje que os trypanosomas pathogenicos conhecidos são inoculados, quer no homem, quer nos animaes, pelas picadas de moscas pertencentes ao genero *glossina* ou ao genero *stomoxys.* São as famosas tzetzés que exercem a funcção transmissora dos trypanosomas pathogenicos que produzem a Nagana, a Surra e a Molestia do somno.

Nada, porém, induz a suppor que o trypanosoma beriberiano seja tambem, como outros trypanosomas, inoculado pela picada de uma mosca (*). Um argumento contra semelhante supposição está no proprio facto que servio de base a esta communicação. Não é verosimil que os aposentos occupados pelos loucos no Asylo de Alienados da praia das Saudades sejam visitados pelos Tabanideos ou moscas picantes. Não julgo inverosimil, porém, soppor-se que essa transmissão se possa effectuar pelas picadas de um insecto da familia dos Acanthideos, o *Cimex lectularius,* que vive nas habitações onde ha grande agglomeração de pessoas e cuja existencia alli nos intersticios das paredes, nas frestas das portas e janellas póde perfeitamente conciliar-se com as apparencias do mais apurado asseio.

(*) Em outra contribuição posterior a esta, e inclusa neste mesmo fasciculo, sob o titulo *Beriberi das zonas palustres,* encontrará o leitor expendidas varias razões que induzem a admittir a possibilidade de transmissões pelos Tabanideos. Esta parte, porém, do problema paira ainda na região das hypotheses e requer observações aturadas. (Nota do Auctor.)

Nos quarteis, nos asylos e nas prisões o *Cimex lectularius* é um hospede constante e importuno; e a elle, com mais probabilidade do que a nenhum outro insecto domiciliario, se póde attribuir a funcção de transmissor do trypanosoma beriberiano.

Já encetei pesquizas nesse sentido e do que resultar vos darei conta em occasião opportuna.

Ao terminar, seja-me licito fazer um appello aos distinctos collegas presentes e ausentes afim de que, observando e experimentando, me ajudem a consolidar a etiologia do beriberi. Si, como espero, depois de divulgada em outros centros scientificos a descoberta feita agora no Brasil fôr ella por outros pesquizadores confirmada, a gloria desse facto caberá ao nosso paiz e della mui naturalmente comparticipará esta illustre Associação de medicos, cujos esforços tenham convergido para o mesmo fim.

Pelo desenho que vos apresento, fiel e cuidadosamente copiado das minhas preparações, pelo habil desenhista Sr. Labera, podeis adquirir uma noção exacta da fórma do trypanosoma na medulla do beriberico. Desses desenhos, alguns não representam as fórmas completas do protozoario, porque, apezar da mais acurada pesquiza, não foi possivel encher os claros da preparação, produzidos pela insufficiencia da coloração ou pelos estragos soffridos pela mesma preparação na occasião em que passou pelos processos technicos (Vide Estampa).

Não obstante, algumas fórmas estão figuradas de modo a se prestarem a uma fina analyse, que demonstra os caracteres differenciaes deste trypanosoma, o qual, no ponto de vista zoologico, constituirá provavelmente uma especie nova.



TRYPANOSOMAS
encontrados em cortes histologicos da medulla spinal
de dois beribericos.
1800 diam. Zeiss obj. 2mm. apoch.

Beriberi das zonas palustres — Pseudo-Beriberi — Molestia que tem muitas semelhanças com o "Mal de cadeiras dos cavallos"

Durante os longos annos, em que tive as minhas vistas voltadas para o estudo do beriberi, pude observar grande numero de individuos acommettidos dessa molestia, quer nos hospitaes civis e de marinha, quer na clinica domiciliaria.

Do estudo comparado desses numerosos casos resultou para mim a certeza de que sob a mesma rubrica — Beriberi — alistavam-se casos que apezar da grande semelhança symptomatologica que tinham com o beriberi do Japão pareciam representar uma molestia de origem differente. Esses casos não foram observados entre os que procediam da tripulação dos navios ou das fileiras do exercito, mas sim, exclusivamente em individuos procedentes do interior do paiz e que habitaram em regiões paludosas selvaticas, cortadas de rios e lagôas. Alguns delles traziam o beriberi do Pará, do Amazonas, da Bahia; outros haviam-no contrahido em Matto Grosso; alguns mesmo na baixada do Estado do Rio. A simples passagem em determinados pontos dessas regiões tem sido, ás vezes, sufficiente para um ou mais de um individuo serem atacados de beriberi. As margens do Madeira, no Amazonas e a grande região pantanosa de Matto Grosso, que confina com o Chaco, são focos temiveis dessa especie de beriberi. No Estado do Rio, é a região palustre estendida entre Campos e Macahé, que tem fornecido maior numero de casos dessa molestia.

Os casos têm os mesmos symptomas da denominada fórma edematosa do beriberi do Oriente; havendo, porém, a notar como differença essencial que elles são acompanhados de accessos de febre de typo mui irregular, nada parecidos com os typos communs da infecção malarica; que nelles o baço é mais ou menos entumecido e os phenomenos edematosos são, em regra geral, mais pronunciados que os phenomenos de paralysia, salvo nos casos mui graves em que a paralysia dos membros inferiores e superiores é completa desde o começo.

As desordens do apparelho da visão são as vezes bem accentuadas; ha estrabismo, obnubilações da vista, diplopia. As desordens cardiacas não são tão claras como na maioria dos casos do beriberi classico. A invasão rapida da paralysia, de fórma ascendente, nesses casos, induz a pensar antes em alterações produzidas na medulla,

do que em lesões nervos periphericos. A morte sobrevem as mais das vezes em um estado comatoso, depois de um intenso accesso de febre, ou por asphyxia rapida, de origem bulbar, ou em seguida a um grande derrame no pericardio.

E' preciso ter bem em vista que os pontos divergentes essenciaes entre esta especie de beriberi e o beriberi descripto pelos medicos do Japão e das possessões neerlandezas da India (kakké), é que este é *molestia apyretica,* emquanto o beriberi das regiões paludosas é molestia acompanhada de accessos febris; é que no kakké o baço é um orgam não lesado; emquanto no beriberi palustre a lesão do baço (augmento do volume) é bem patente.

No ponto de vista da séde principal das lesões, a paralysia do kakké teria localização peripherica (nervos e musculos), emquanto a do beriberi palustre parece ter localização central (medulla spinal).

A que causa se deve attribuir esta especie de beriberi? Será elle uma fórma, ou uma manifestação particular da infecção malarica?

Si nenhum effeito exercem sobre elle os saes de quinina conforme demonstraram as minhas observações, e as de outros, como havemos de attribuil-o ao *plasmodium malariæ?* Demais os accessos são irregulares, não caracterizados como os do typo terção e quartão, que são a manifestação classica de uma infecção malariana.

Estudando e comparando as condições do meio que favorecem o desenvolvimento desta especie de beriberi com as condições em que se desenvolve nos cavallos uma molestia que muitos pontos de semelhança tem com o beriberi palustre, achei mui acceitavel a hypothese da identidade deste beriberi com o Mal de cadeiras dos cavallos. As regiões em que se observa esta molestia nos equinos coincidem com as regiões do beriberi palustre. Na zona pantanosa de Matto Grosso assim como em Marajó, os casos de beriberi no homem são tão frequentes quanto os casos da molestia nos equinos.

Segundo attestam os medicos do Pará, Bricio e Lemos, são os caucheiros, apanhadores de borracha, que em Marajó pagam maior tributo ao beriberi. Convém lembrar que a seringueira, arvore da borracha, cresce principalmente nas margens dos riachos e igarapés, logares infestados pelos tabanideos e frequentados pelas capivaras. A noção deste facto, como veremos adiante, tem grande valor para mostrar as relações que existem entre a molestia no homem e a molestia nos equinos.

A molestia dos cavallos (Mal de cadeiras), á qual dediquei muitos mezes de estudo, ha quinze annos passados, caracteriza-se symptomatologicamente por emmagrecimento, tristeza, e lema das extremidades, do ventre, do epigastrio, da bainha do penis, do pescoço, da cabeça, andar vacillante, indicando fraqueza dos quartos trazeiros, perturbações occulares, acompanhados estes symptomas de accessos de febre de typo irregular ou remittente e por fim a paralysia dos membros posteriores. Depois da morte produzida em estado de coma ou de marasmo, encontram-se vastos derrames sorosos nas cavidades splanchnicas, o baço e o figado engorgitados, degeneração do cordão me-

dullar. Recentes investigações de Elmansian e de Voges, feitas no Paraguay e na Argentina, confirmadas por outros investigadores, puzeram fóra de duvida que o agente causal do Mal de cadeiras é um protozoario flagellado do genero dos trypanosomas (Trypanosoma equinum), que se encontra no sangue e nos orgãos rachidianos. Esta molestia que se parece muito com a *Nagana* e a *Surra*, observadas em muitas regiões da Africa e da India, nos cavallos e em outros animaes herbivoros, e cujo agente causal é tambem um trypanosoma, é com grande probabilidade transmittida de uns a outros animaes pelas picadas de moscas do grupo dos *tabanideos*. Estas representam relativamente ao Mal de cadeiras o mesmo papel das Tzétzés (Glossinas) em relação á Nagana. Varios observadores que visitaram as regiões infestadas pelo Mal de cadeiras são accordes em dizer que esta molestia apresenta-se atacando simultaneamente os cavallos e as capivaras (Hydrocherus capibar). Rumbelsperger, que foi por mim encarregado de estudar o Mal de cadeiras em Marajó e colher visceras dos animaes atacados, para sobre ellas exercer as minhas pesquizas no laboratorio do Museu Nacional, communicou-me ter visto alli manadas de capivaras semi-paralyticas, arrastando-se sobre os quartos trazeiros nas margens dos riachos e dos igarapés. Os frequentadores daquelles logares attestaram-lhe ser esse um facto commum, quando o Mal de cadeiras ataca com intensidade os cavallos. Com quanto nos faltem ainda elementos seguros para estabelecer a natural ligação desses factos, tudo leva a admittir que a infecção original tem a sua séde na capivara e que são os tabanideos infectados por estes amphibios, que inoculam o *virus* do Mal de cadeiras nos cavallos.

O foco estará constituido onde houver capivaras e tabanideos; si neste fóco vem habitar o cavallo ou o homem, a transmissão quer áquelle, quer a este se fará pelos tabanideos. O conhecimento que temos hoje dos costumes e do modo de vida, quer das capivaras, quer dos tabanideos mostra em que relações vivem aquelles amphibios com estas moscas picantes. As capivaras ajuntam-se em manadas nas bordas dos lagos, dos igarapés e dos riachos, e alli passam muitas horas do dia, nutrindo-se das hervas, que alli crescem, em terreno paludoso e encharcado. Buscando sempre esses lugares humidos, sombrios e pouco frequentados pelo homem ou por outros animaes, alli ficam tranquillamente deitadas, despertando ao menor rumor e atirando-se presto n'agua, quando se sentem ameaçadas de algum perigo.

E' nesses lugares tambem que os tabanideos depositam os ovos e as larvas, na folhagens das plantas herbaceas e no solo humido das margens dos riachos e igarapés. Durante as horas mais calidas do dia, essas moscas, acossadas pelo calor, vão se desalterar nas aguas quasi paradas das margens daquelles riachos (Braun).

As femeas, que picam e sugam o sangue, encontram alli as capivaras e as acommettem com furor, até ficarem saciadas do sangue desses herbivoros. E' assim que ellas se infectam, transmittindo depois ao cavallo ou ao homem o protozoario extrahido com o sangue da capivara.

Admittindo que esses factos se passam realmente como acabamos de descrever, a conclusão é que podem occorrer casos de beriberi palustre no homem, em lugares onde não existam cavallos, mas onde se encontrem tabanideos e capivaras; e dest'arte se explica porque em muitas regiões do baixo Amazonas, onde raramente se encontram cavallos, apparecem numerosos casos do beriberi palustre no homem.

Vem a proposito recordar aqui alguns factos authenticos registrados em documentos officiaes relativos á guerra do Paraguay, os quaes, pelas circumstancias em que se deram, mostram como simultaneamente podem ser infectados homens e cavallos, sujeitos á acção do mesmo fóco.

Logo no principio da guerra do Paraguaya marchou do Brazil uma columna expedicionaria composta de alguns batalhões de infanteria e cavallaria, destinada a defender a provincia de Matto Grosso, ameaçada de invasão pelos Paraguayos. Vencendo com heroica coragem os innumeraveis obstaculos que surgiram no caminho, chegou essa columna á região baixa e paludosa de Miranda, onde acampou. Esta região, cumpre dizer, é um dos fócos, em Matto Grosso, do Mal de cadeiras. Pouco e pouco foram sendo desta molestia atacados os cavallos da expedição, de tal sorte que, ao cabo de um mez de estadia alli, o regimento de cavallaria ficou desmontado. Ao mesmo tempo que os cavallos eram atacados e alguns succumbiam, os soldados adoeciam com phenomenos de paralysia e edemas nas pernas, tendo alguns tambem succumbido. Pensando, a principio, em paralysias reflexas e myelites, os medicos da expedição acabaram concordando que eram casos de beriberi.

Para fugir ás más condições sanitarias do lugar, o chefe da columna expedicionaria levantou o acampamento, e, afastando-se das terras baixas, alagadiças, de Miranda, seguiu para as alturas de Nioac, onde deixaram de reproduzir-se os casos da molestia, quer nos homens, quer nos cavallos. Esta interessante communicação, que me foi feita pelo Visconde de Taunay, um dos mais intelligentes officiaes da expedição e que se acha consignada em um pequeno livro, que elle publicou, mostra até á evidencia a relação etiologica entre a molestia dos cavallos e a molestia dos homens.

Tambem durante a guerra do Paraguay as tripulações dos navios de guerra ancorados junto á barranca do rio Paraguay foram acommettidas de uma molestia mui grave, de evolução ás vezes mui rapida, caracterizada por febre, paralysia dos membros inferiores, edemas e grandes derrames nas cavidades splanchnicas. Sou levado hoje a pensar que esses casos tiveram a sua origem nas picadas de tabanideos infectados que são enxames nas margens paludosas e insalubres daquelle rio. Os medicos de bordo, segundo o testemunho do chefe do corpo medico da Armada, naquella occasião, não acharam outra molestia que com esta mais se parecesse sinão o beriberi.

Ninguem contestará o poder suggestivo destes factos comparados — elles induzem a admittir a approximação da molestia humana á molestia dos cavallos.

Observações mui recentes vieram mostrar que o beriberi existe no centro da Africa, em regiões onde se desenvolve tambem a molestia do somno. No territorio do Chaka, protectorado do Uganda, o Dr. Bagshawe observou innumeros casos em negros que habitam pequenas aldeias em terreno atravessado pelo rio Katonga. Os habitantes dessas aldeias cultivam a banana e a mandioca e não se nutrem de arroz. A molestia que os indigenas denominam alli Behimbo reproduz o quadro symptomatologico completo do beriberi palustre. *(Vid. Journ. of Tropical Medicine and Hygiene.* Jan. 15, 1907). Manson observou casos de beriberi procedentes do Congo e da região do Lago Nyassa.

Para esse beriberi não se póde achar a causa na alimentação com o arroz, pois os indigenas que habitam nessas regiões alimentam-se de caça, de bananas e de mandioca. E' effectivamente o Behimbo um beriberi infeccioso, da mesma natureza e provavelmente da mesma origem do Beriberi das zonas paludosas do Brazil.

E' bem de crer que tanto na Africa como no Brazil este beriberi seja uma variedade de trypanosomiase humana, relacionada na Africa com a Nagana e no Brazil com o Mal de cadeiras dos cavallos.

Dando o justo valor aos factos e ás inducções decorrentes desses factos, aqui exarados nas tres memorias, que compõem esse trabalho, somos levados a admittir que se tem confundido até hoje sob a mesma denominação de Beriberi duas molestias semelhantes, de causa differente. A que grassa no Japão e nas Indias hollandezas, entre as populações que se alimentam principalmente de arroz, é antes uma toxicomyose, do que propriamente uma molestia. O agente que a produz é o arroz avariado, no qual existe uma substancia toxica, provavelmente uma diastase, cujos effeitos se localizam no systema muscular, agindo tambem sobre os nervos periphericos. Esta especie de Beriberi tem-se manifestado muitas vezes epidemicamente a bordo dos navios de guerra que fazem longas viagens nos mares tropicaes. A acção do calor e da humidade favorecendo a fermentação do arroz, guardado em compartimentos fechados e não ventilados, cream alli a causa da molestia. Tambem nos estabelecimentos em que ha grande agglomeração de individuos, taes como os collegios, os asylos, os quarteis, e onde os depositos de viveres são escuros, mal ventilados, e os viveres não renovados a curtos intervallos de tempo, o Beriberi póde desenvolver-se como a bordo dos navios.

A outra especie de Beriberi, propria das zonas palustres, observada na Africa, na região do Nyassa, do Congo e da Uganda, e nas regiões alagadiças e paludosas do Amazonas, de Matto Grosso e do Paraguay — é uma molestia infecciosa, devida provavelmente á mesma causa que produz o Mal de cadeiras nas capivaras e nos cavallos. As lesões pathologicas deste Beriberi parecem ter a sua séde antes na medulla spinal do que nos musculos e nos nervos periphericos. Elle é acompanhado de accessos de

febre irregulares ou remittentes. A transmissão desta molestia deve effectuar-se pelas picadas dos tabanideos, nos lugares em que estas moscas existem. Não acho improvavel que ella possa dar-se tambem mediante as picadas de outros insectos hematophagos, taes como o *Cimex-lectularius*, uma vez que o individuo em cujo sangue existe o trypanosoma vai cohabitar com individuos sãos nos quarteis, asylos ou pensões. Taes são as conclusões a que nos induziram as nossas experiencias e observações. Ellas marcam um passo adiante na questão do beriberi e abrem o caminho a investigações novas mais precisas, a respeito desta mysteriosa molestia.



PROTESTO

FORMULADO PELA CONGREGAÇÃO DO MUSEU NACIONAL CONTRA A IDÉA DE EXTERMINIO DOS INDIGENAS BRAZILEIROS, SUGGERIDA PELO DIRECTOR DO MUSEU DE S. PAULO

A Congregação do Museu Nacional sente-se obrigada a levantar protesto formal contra os conceitos expendidos pelo director do Museu de S. Paulo, a proposito dos indigenas do Brazil, em artigo inserto no 7º volume da revista daquelle estabelecimento, e o faz com a repulsa que lhe desperta a idéa que nelle se suggere de votar-se ao exterminio milhares de seres humanos, filhos genuinos deste paiz.

Não se detém a Congregação em formular objecções, oppor controversia a principios de doutrina que lhe não parecem accordes com a verdade scientifica, porque a quaesquer lacunas que lhe coubesse apontar sobreleva o dever humanitario de exprimir sua condemnação ao desvario com que se procura sanccionar a crueldade que, de ha muito, se exerce contra os indigenas brazileiros, e leval-a ao extremo de um morticinio impiedoso, praticado em nome da lei e dos interesses nacionaes.

Aquelles que acolheram com brandura, calmos e confiantes, os primitivos colonisadores, que os encontraram na posse incontestada de um vasto territorio, jámais mereceram, desde 1535, dos que se presumiam cultos e, porventura, de raça superior, sinão a ambição, o interesse sordido de os dominar pela força, de os escravisar, invocando uma civilisação que, por sua inclemencia, lhes deveria parecer inferior ao regimen secular em que se mantinham.

A geração actual tem a responsabilidade da mesma culpa. Os amplos favores da lei amparam o immigrante e olvidam o misero indigena, em geral, intelligente, industrioso, com grande capacidade de trabalho, quando lhe cabe direcção competente e desvelada ; e, agora que o director de um estabelecimento scientifico nacional, servindo-se do prestigio da instituição que representa, procura acoroçoar taes violencias, por dilatar os dominios da colonisação, cumpre à congregação do Museu Nacional firmar o presente protesto, certa, entretanto, de que os poderes publicos não permittirão a victoria dessa idéa criminosa.

Sala das sessões da congregação do Museu Nacional, em 4 de dezembro de 1908.

(Assignados)—Dr. João Baptista de Lacerda.
Dr. Amaro Ferreira das Neves Armond.
Hildebrando Teixeira Mendes.
Dr. Edgard Roquette Pinto.
Dr. Bourguy de Mendonça.
Eduardo Teixeira de Siqueira.
A. J de Sampaio.
Domingos Sergio de Carvalho, (professor da 4ª secção).

1798 — Rio de Janeiro — Imprensa Nacional — 1909